LA TELEVISIONE PER TUTTI

1

CORSO PRATICO
in 2 mesi

CON COSTRUZIONE DI TELEVISORI A COLORI

Periodico a carattere culturale-didattico per la formazione professionale - Sped. Abb. Post. - Gr. 2° - 70% - 2° quind. 1-'86 - Lire 2600

LA TELEVISIONE PER TUTTI

Periodico decadale a carattere culturale-didattico per la formazione professionale

Ogni fascicolo, acquistato alle edicole: Lit. 2.600.

Se l'edicola risulta sprovvista, o si teme di rimanere privi di qualche numero, si può chiedere l'invio direttamente al proprio domicilio.

Il versamento (vaglia postale o assegno bancario) per ricevere i fascicoli costituenti l'intero Corso è di lire 15.000. Si può versare sul conto corrente postale: 10.139.186 - EL - Villaggio Fiori - Cervo (Im).

Estero: abbonamento al Corso: dollari 10.

Per i cambi di indirizzo durante lo svolgimento del Corso, unire lire 1.000, citando sempre il vecchio indirizzo.

Non si effettuano spedizioni contrassegno.

Fascicoli singoli arretrati – se disponibili – possono essere ordinati a lire 3.500 cadauno.

L'abbonamento può essere effettuato durante l'anno a qualsiasi data: esso si intende comprensivo delle lezioni già pubblicate e dà diritto a ricevere tali lezioni che saranno inviate con unica spedizione.

Scrivere sempre in modo molto chiaro e completo il proprio indirizzo.

Abbonamenti e corrispondenza devono essere indirizzati come segue: **Edizioni EL** - Villaggio dei Fiori A - 18010 Cervo (Imperia).

Alla corrispondenza con richiesta di informazioni ecc. si prega allegare sempre il **francobollo per la risposta.**

Distribuzione alle edicole:
Dipress - V.le Lombardia, 42 - S. Giuliano Milanese (Mi) - Sesto U. - Tel. (02) 9880540

Stampa: Ciemmegrafica s.r.l. - Via V. Monti, 50 - Pero (Milano).

Autorizzazione Trib. di Imperia N° 4/85 del 24/12/85

Dir. Respons.: Giulio Borgogno

Direzione-Amministrazione: Villaggio dei Fiori, A 18010 Cervo (Im) - Tel. 0183-40.0182-40.3601.

Direttore: Giulio Borgogno
Associato alla
Union Internationale de la Presse
Radiotechnique et Electronique.

Nel prossimo fascicolo, dopo aver trattato del sincronismo verticale, affrontiamo l'argomento della ripresa di immagine, visto in particolare in relazione alle esigenze imposte dal colore. La modulazione che con i segnali così ottenuti è attuata presso la trasmittente chiude l'argomento. Le pagine della sezione pratica vertono sulla descrizione completa dell'AL-U1 (Alimentatore).

Dire a chi è stato attratto dal titolo di questo fascicolo, che la televisione nel suo insieme tecnico, nei suoi aspetti applicativi, nel suo rapido sviluppo, nel suo continuo espandersi insomma, rappresenta un settore di attività economico-sociale che coinvolge sempre più tutti noi è affermare, è ovvio, cosa largamente risaputa.

I nostri lettori sanno bene, infatti, — e basta guardarsi attorno — che il numero di schermi, grandi e piccoli, a colori o meno, a media o ad alta definizione, sta rapidamente aumentando. Questa stupenda invenzione - pur così semplice per chi ne conosce la tecnica - penetra intensamente in ogni luogo: non vi è casa, non vi è ufficio, non vi è posto di lavoro o svago ove il mezzo televisivo non abbia apportato, o stia per apportare, il suo prezioso contributo.

Ma i nostri lettori sanno anche — e qualche volta per vissuta esperienza — che, proprio per questa ampia e rapida evoluzione, non ci si può adagiare sull'idea che, acquisita una certa padronanza delle tecniche si possa procedere per lungo tempo senza aggiornarsi, senza controllare e ricontrollare le proprie nozioni e cognizioni, senza venire almeno qualche volta, a tu per tu con la pratica del momento.

Ed ecco allora l'utilità della presente iniziativa: in una forma oramai ben collaudata essa rappresenta un mezzo **per tutti,** *veramente* **alla portata di tutti.**

Per tutti perchè realmente conveniente dal punto di vista economico, sia che si voglia costruirsi un televisore a colori (portatile o di casa, con televideo o meno), sia che ci si limiti all'acquisizione del testo dei fascicoli. Sia in un modo che nell'altro si perviene, a Corso ultimato, alla conoscenza di tutti i principi di base, di tutte le tecnologie costruttive e innovatrici tanto dei settori che dei componenti, rilevando e seguendo passo a passo, tra l'altro, l'evoluzione schematica, sempre altamente istruttiva.

A maggior ragione, nel caso della scelta completa (cioè del diretto riferimento all'applicazione pratica) durante il montaggio si ottiene quella sicurezza nel procedere che è corredo essenziale per chi voglia, ad esempio, intraprendere professionalmente l'attività di tecnico.

Alla portata di tutti perchè è stata adottata un'esposizione piana, un sistema veramente didattico esente oltre tutto da concetti e formule astruse ma non per questo meno efficace e serio. Numerosissime illustrazioni, di per se stesse, grazie al corredo di ampie didascalie, rendono immediata e completa la comprensione dei diversi argomenti. Anche la descrizione costruttiva dei televisori è tale - e le operazioni così semplici - che chiunque può intraprendere la realizzazione, soprattutto perchè gli apparecchi sono frutto di un progetto elaborato essenzialmente a questo scopo.

Questo è il primo numero e come tale, per noi, e per Voi, molto impegnativo ed importante. È, infatti, affrontando i primi argomenti, e giudicando il modo in cui essi sono esposti e presentati che ci si può fare, subito, un'idea delle eventuali difficoltà del Corso nonché dell'accessibilità e dell'utilità dello stesso.

I concetti esposti in questo primo fascicolo sono necessariamente molti; tuttavia, la cura che abbiamo posto per presentarli in forma piana, ordinata ed adeguatamente illustrata, pensiamo possa renderli accessibili a tutti, integralmente.

Le lezioni che seguiranno saranno via, via sempre più specifiche, ciò significa che, pur essendo del pari importanti, offriranno una lettura ancora più agevole e di maggiore riscontro con la pratica.

L'immagine: i suoi "segnali"

La ripresa dell'immagine è la prima operazione del processo televisivo. Vi è possibilità di scelta, oggi, per ciò che riguarda l'assieme ottico-elettronico che consente detta ripresa, la telecamera. Sono disponibili tipi per bianco e nero e per colore, da studio e portatili: questi ultimi sono spesso abbinati a registratori magnetici delle immagini riprese.

L'IMMAGINE

Tutto ciò che i nostri occhi vedono in un dato momento, e che chiameremo qui, per poter semplificare e sviluppare il discorso, *scena,* può essere oggi visto, contemporaneamente, anche da altri che pur si trovino non accanto a noi, bensì in una qualsiasi lontana parte della terra (o, addirittura, dell'universo...).

Questa affascinante possibilità si identifica in quel processo tecnico che tutti noi ben conosciamo col nome di *televisione,* che vuol dire appunto *visione a distanza.*

La scena può essere del tutto statica (una casa, un libro, un monte, ecc.) come al contrario, può prevalere in essa lo svolgersi di un'azione (passaggio di un treno, una corsa, il gesticolare di una persona, ecc.); può essere reale, ma anche graficamente già espressa (fotografia, disegno, fotogramma di un film, ecc.).

Queste sommarie differenziazioni alle quali abbiamo appena accennato, vedremo in seguito come possano comportare differenze anche notevoli nella tecnica da applicare per pervenire al risultato voluto, di una rappresentazione a distanza: è assai più facile, ad esempio, trasmettere una scena statica di quanto non lo sia trasmetterne un'altra in cui si verifichi movimento.

Possiamo perfezionare il concetto dicendo che la televisione è l'arte di riprodurre a distanza **l'immagine** visibile di una qualsiasi scena, anche in movimento, servendosi di un sistema di telecomunicazione. Tale sistema — col quale si uniscono i due punti distanti — può essere basato sia sull'impiego di un conduttore elettrico, sia — come più generalmente avviene — su quello delle onde hertziane.

Occorre dunque — per prima cosa — tradurre la scena in un'immagine ottica, ed è ben noto che questo risultato lo si può ottenere con facilità facendo ricorso ad un assieme di lenti (obiettivo) così come avviene del resto nella pratica corrente della ripresa fotografica (**figura 1**). Nel nostro caso agiremo come con la macchina fotografica, ma invece di focalizzare l'immagine sulla gelatina della pellicola la focalizzeremo (vedi figura) su di una piastrina, anch'essa fotosensibile nel suo assieme, ma caratterizzata per sua struttura dalla prerogativa di dar luogo a fenomeni di natura elettrica direttamente dipendenti e proporzionali alla luce in arrivo, in altri termini, all'immagine stessa.

Questa piastrina — della quale ben presto ci occuperemo — a differenza del film (che reca un'emulsione ai sali d'argento) non resta « impressionata »: col cessare della luce incidente (immagine) scompare qualsiasi manifestazione e non vi è traccia residua dell'immagine stessa. Ancora un particolare: la sua superficie è la risultante di un numero molto elevato di singole, minuscole aree fotosensibili, indipendenti, che nel loro assieme formano una specie di mosaico (*fotomosaico*).

Da ciò una particolarità tecnica molto importante: nella ripresa televisiva a fronte dell'immagine non troviamo uno strato senza soluzione di continuità bensì un numero determinato, sia pure molto alto, di piccolissime aree che nei confronti della scena possiamo definire *aree elementari* e che, nella abituale terminologia tecnica sono sinonimo di **elementi di immagine.**

A questo punto una considerazione si impone: perché la visione sia tale e sussista pertanto l'immagine (e la sua possibilità di ripresa) è necessaria la presenza della **luce**. Ciò che vediamo, e le caratteristiche di quel che vediamo (si pensi, ad esempio, su quest'ultimo aspetto, al colore) dipendono in maniera essenziale *dalla natura e dall'entità* della luce che illumina la scena.

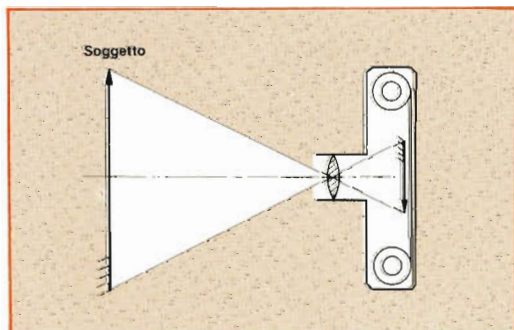
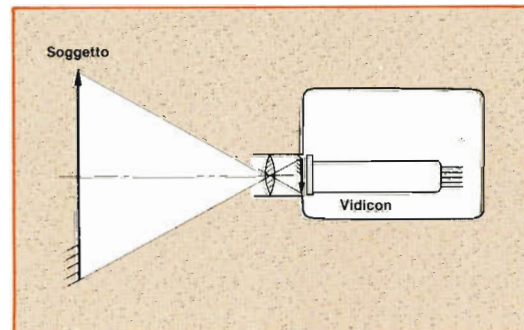
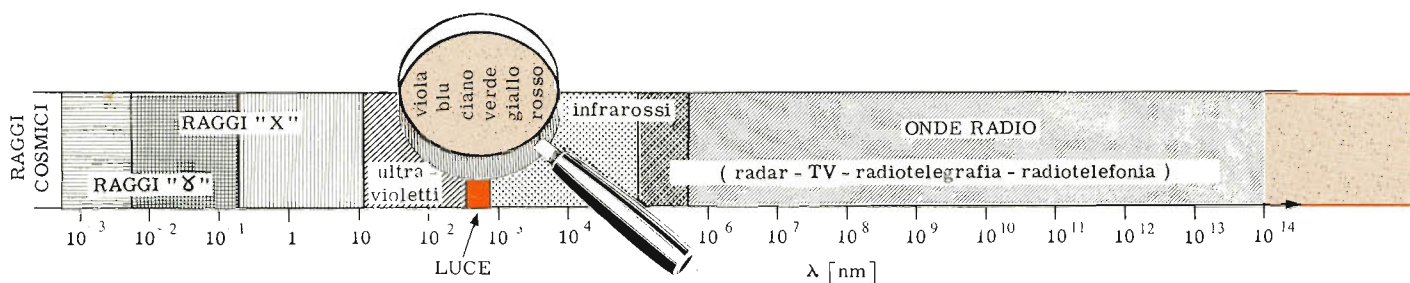



Fig. 1 - È evidente l'analogia tra la macchina fotografica e la telecamera ai fini della ripresa d'immagine. In particolare tutto il settore dell'ottica è identico: caratteristiche e possibilità consentite alla prima sotto questo aspetto (ad esempio, teleobiettivo, grande angolare, «zoom», ecc.) sono valide ed attuabili anche con la seconda. Ciò che caratterizza precipuamente la telecamera è il segnale elettrico (segnale video) che essa fornisce.

RADIAZIONI E LUCE

La luce è dunque l'elemento fondamentale della visione e come tale nella TV interessa, ovviamente, tanto il processo iniziale (*ripresa*) quanto quello finale (*rappresentazione*).

Essa è una manifestazione di onde elettromagnetiche: collocata nello spettro generale (**figura 2**) occupa una zona ben definita di lunghezze d'onda, zona che è, come si può notare, piuttosto ristretta. In sostanza queste onde sono le uniche tra le tante dello spettro che il nostro occhio riesca a percepire, le uniche *visibili*; tutte le altre (termiche, radio, ecc.) non ci è dato di osservare.

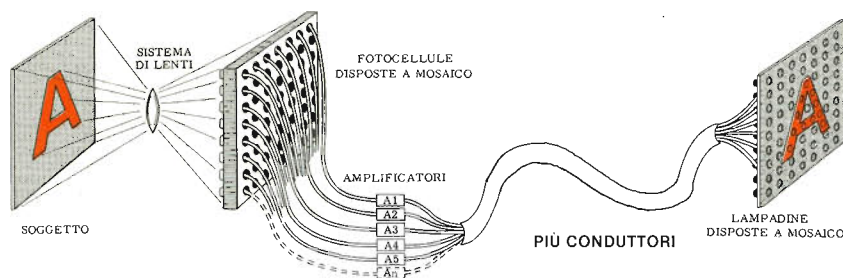
Fig. 2 - Nell'ampio spettro delle onde elettromagnetiche ciò che noi chiamiamo **luce** è la manifestazione percepita dai nostri occhi a partire dalla lunghezza d'onda del viola per giungere a quella del rosso nella nota sequenza dell'iride (esempio: l'arcobaleno), al di là dei due limiti noi non percepiamo, visivamente, nulla (**ultravioletto**, da un lato ed **infrarosso** dall'altro).

Fig. 3 - Un soggetto di ripresa vi-siva può non rimandarci la luce che lo investe ed in tal caso lo definiamo **nero**; può rimandarci tutta la luce che riceve (o genera) e, se la luce è bianca, diremo che esso è **bianco**; può rimandarci solo in parte la luce bianca ed allora è detto **grigio**.
Se la superficie o l'illuminazione non sono uniformi ma differiscono per singole aree elementari si delinea un'informazione che può essere a senso definito. In natura i soggetti trattengono o riflettono più o meno determinate frequenze componenti la luce bianca: ciò da luogo alla visione **a colori** dell'immagine.

A seconda della frequenza che la caratterizza la luce è percepita dai nostri occhi come un diverso colore; in figura si può rilevare che le radiazioni che le competono sono comprese — citandole nei riferimenti della lunghezza d'onda — tra 0,000 000 380 m e 0,000 000 780 m. Per esprimere in modo più pratico queste grandezze che si collocano, come si vede, nell'ordine del miliardesimo di metro, si impiega l'unità **nanometro** (nm) perciò diremo meglio: tra 380 e 780 nm.

Altra unità è l'**angström**. Simboleggiato Ä., esso è la decima parte del nanometro per cui i limiti di cui sopra sarebbero 3 800 e 7 800 angström; si noti che il Sistema Internazionale ha però adottato il nanometro.

Volendo indicare, infine, in MHz le lunghezze d'onda in questione — il che non è consueto — avremo circa 385 000 000 MHz e 790 000 000 MHz.

Fig. 4 - Molti dispositivi di trasduzione della luce in corrente (fotocellule) posti ordinatamente davanti ad un soggetto possono consentire l'invio a distanza, con altrettante linee elettriche, di più correnti che determinano l'accensione di lampadine solo laddove in ripresa vi è luce; si ricrea così lo stesso soggetto (lettera **A**). Il sistema traduce e trasferisce le sue componenti (e perciò, l'immagine) in un solo tempo: è detto **parallelo**.

La radiazione rossa è quella a frequenza più bassa: appare dopo gli infrarossi (invisibili ad occhio nudo) come prima radiazione visibile. All'estremo opposto la radiazione violetta, oltrepassata la quale (aumentando la frequenza) si ritorna nell'invisibile (gli ultravioletti sono già tali).

Anticipiamo ora una nozione molto importante: la luce bianca (ad esempio, quella del sole) è la risultante di una mescolanza delle diverse radiazioni dei colori. In altri termini, si può dire che *nella luce bianca* (vedremo poi meglio questo argomento) *tutti i colori sono presenti*.

Ciò che noi vediamo è quanto la luce rende visibile: un oggetto è da noi visto in quanto in grado di diffondere o di riflettere la luce. Esso può essere **luminoso** se genera esso stesso o comunque emette luce, o **illuminato** se riemette, anche solo in parte, la luce che lo investe.

Supponiamo che innanzi a noi (o innanzi all'obiettivo nel caso di ripresa dell'immagine) si trovi un corpo che illuminato da luce bianca non ne rifletta la benché minima parte: diremo in questo caso che quel corpo è *nero* (**figura 3**). Per contro, di un corpo che riflette tutte le frequenze luminose che riceve si dice che è *bianco*.

Nel primo caso quella che è la luminosità dell'oggetto (più propriamente definibile come **luminanza**) è zero; nel secondo caso la luminanza è massima.

Tra questi due estremi, è ovvio, vi possono essere tantissimi casi intermedi e di conseguenza valori diversi di luminanza che per una superficie a tonalità uniforme, in presenza di luce bianca, danno luogo alla visione di un *grigio*.

Ritorniamo ora al concetto iniziale di suddivisione dell'immagine in elementi; l'area di ciascuno di essi può assumere (essi sono autonomi) una luminanza propria, diversa da quella degli elementi adiacenti. Ecco allora che se esiste un soggetto a tonalità non uniforme sulla sua area, ma al contrario con molteplici zone a tonalità anche fortemente contrastanti, l'osservatore — grazie a tutte le diverse quantità di luce riflessa — percepisce (vedi figura) un'informazione di intelligenza, vale a dire qualcosa di ben definito.

Dalla constatazione testé riferita nasce un suggerimento per attuare una disposizione che consenta la trasmissione a distanza di un'immagine. Se quest'ultima è — ad esempio — quella della lettera **A** di cui a **figura 4**, una grossolana riproduzione è anche concepibile qualora ci si limiti appunto, a disegni, e di scarso dettaglio.

L'OCCHIO UMANO

Si intuisce subito, dalla disposizione di quella figura, che per disporre in modo utile di immagini a definizione soddisfacente il numero di fotocellule impiegato dovrebbe essere grandissimo. Non solo, ma per ciascuna di esse si richiederebbe un amplificatore di linea e, esigenza ancor più onerosa, una linea di collegamento tra ripresa e riproduzione per ogni singola fotocellula (= elemento di immagine).

Si è constatato che il nostro occhio pur nella sua meravigliosa struttura e funzionalità presenta caratteristiche che, se non possono essere definite difetti si prestano tuttavia ad ingannarlo... Una di queste caratteristiche è una certa inerzia d'azione che porta alla persistenza della sensazione visiva per un dato tempo, una volta cessata la causa che l'ha provocata.

La cinematografia mette a profitto proprio questo fenomeno per dare allo spettatore la sensazione del movimento continuo, naturale, nella scena mentre in realtà si agisce con immagini fisse (anche se per breve tempo) e differenziate. Il film (**figura 5**) non è che una serie di fotogrammi, e se vi è un soggetto in movimento questi fotogrammi differiscono tra loro solo per ciò che riguarda piccole progressioni del moto.

Arrestando brevemente, in proiezione, ogni singola scena la *retina* (parte sensibile dell'occhio) ne conserva il contenuto, che collega a quello della proiezione successiva, e così via: il risultato è appunto la percezione di un movimento continuo, progressivo in maniera naturale anche se in realtà il soggetto — come si è detto — è fotografato (e proiettato) secondo ben definite e differenti scene fisse. Occorre, per raggiungere il risultato, che i fotogrammi si susseguano in numero di almeno 16 al secondo: in pratica sono 24.

Questa persistenza sulla retina è quella che fa vedere sempre accesa una lampadina anche se la corrente viene avviata non con continuità, ma ripetutamente per brevi tempi mediante l'interruttore **I** (figura 5). Anche in questo caso è necessario che l'interruttore sia azionato almeno 15 — 20 volte al secondo.

Ancora, è sempre per l'inerzia dell'occhio che vediamo un cerchio luminoso se una persona imprime ad una torcia elettrica un rapido movimento rotatorio.

Ecco come il fenomeno dell'inerzia di cui abbiamo ora detto potrebbe essere messo a profitto nel caso di una trasmissione di immagine basata su quanto visto in figura 4. Grazie ad esso il rilevante numero di linee di collegamento necessario potrebbe essere ridotto ad *una sola linea* (**figura 6**).

Predisposta appunto una sola linea tra i due punti, si può connetterla ad una sola fotocellula (e dall'altro lato, ad una sola lampada); successivamente la linea viene commutata su di un'altra coppia, e così di seguito, selezionando via tutto l'assieme a mezzo di un doppio commutatore rotante. Si verificherà allora — se la commutazione della linea è sufficientemente rapida — che nell'occhio resterà ancora la persistenza della prima lampada accesa allorché sarà posta in funzionamento l'ultima: ciò significa che l'osservatore scorgerà la lettera **A** completa anche se formata dall'accensione *successiva* delle diverse lampade interessate.

Questa soluzione — ai fini pratici di difficilissima attuazione così come riprodotta — ci fa comunque comprendere: **a)** che si può beneficiare dell'inerzia dell'occhio oltre che nel cinema anche in televisione; **b)** che l'immagine può essere trasmessa elemento dopo elemento (entra in giuoco il *fattore tempo*); **c)** che una sola linea è sufficiente; **d)** che i commutatori devono trovarsi sempre su posizioni identiche rispetto agli elementi di immagini (entra in giuoco il *sincronismo*); **e)** che l'immagine subisce un'analisi programmata in quanto ad andamento ed aree elementari, vale a dire una esplorazione o *scansione* totale (ad esempio, le une dopo le altre, oltre che le aree elementari, le file che esse formano) secondo una scelta stabilita a priori.

Sono questi altrettanti punti basilari che tuttora rientrano nella tecnica televisiva. Come vedremo, innovazioni e perfezionamenti importanti, adottati progressivamente hanno conferito a queste diverse azioni precisione, sicurezza, autocorrezione, completezza ed autonomia.

Fig. 5 - Una serie di immagini singole che differiscano tra loro per ciò che riguarda piccoli spostamenti delle parti in movimento, in seguito a proiezione per brevissimi tempi successivi, da all'occhio — causa la sua inerzia — la sensazione

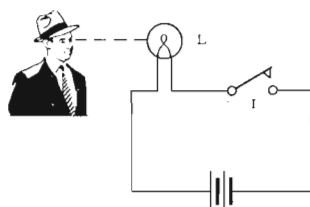
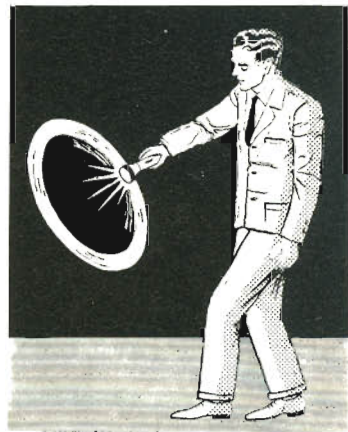
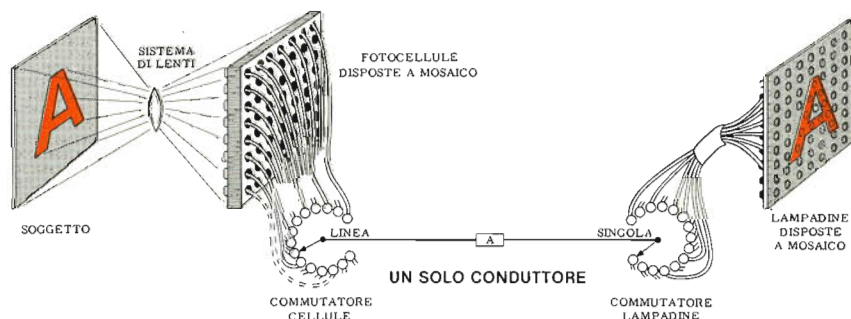
del movimento progressivo naturale. Per lo stesso motivo (inerzia dell'occhio) vediamo una striscia continua di luce se una torcia è mossa rapidamente.

Una lampadina **(L)** che venga accesa e spenta mediante **I** con una frequenza di almeno 20 volte al secondo è vista dall'occhio umano come se fosse accesa in permanenza.

Fig. 6 - L'inerzia di funzionamento dell'occhio (persistenza sulla retina) farà sì che tutte le lampadine formanti la lettera **A** in riproduzione, anche se accese l'una dopo l'altra (sistema **sequenziale**) rapidamente, diano luogo alla visione della lettera intera. Si rilevi la semplificazione del collegamento rispetto a quello del caso analogo di figura 4.

LA SCANSIONE

Con tutte le cellule in funzionamento contemporaneo — così come da figura 4 — l'immagine ovviamente si trasferisce in un unico tempo: non esiste l'esigenza di un tempo di trasmissione per ogni area elementare da sommare a quello delle aree precedenti e seguenti.

I sistemi per la trasmissione di informazione contemporanea sono detti *paralleli*; i sistemi del secondo tipo, tra i quali si può annoverare già quello di figura 5, sono definibili, per contrapposto, *seriali*: più spesso si dice **sequenziali**. La stessa distinzione si fa nel campo degli elaboratori elettronici per definire anche lì, il metodo di trasferimento dei dati (in questo caso, i "bit").

La tecnica televisiva in pratica è possibile solo se si basa su analisi sequenziali.

La **figura 7** rende molto evidente lo svolgersi di un'azione di *scansione* per righe nella loro sequenza progressiva dall'alto verso il basso sino al completamento dell'immagine. Procedendo in ogni riga da sinistra a destra e, al termine di riga, come detto, dall'alto verso il basso, si agisce proprio come per la lettura di un libro, vale a dire si procede *esattamente come fa il nostro lettore in questo momento, leggendo.*

Vedremo tra breve che per questa esplorazione dell'immagine per righe si ricorre ad una azione magneto-elettronica e non già, ovviamente, ad un'azione meccanica (rotazione dei commutatori) qual'è quella sin qui richiamata per evidenziare l'essenza del metodo.

Si ha a che fare in effetti con un **fascio di elettroni** che viene generato, focalizzato, e diretto con relativa facilità: può agire con velocità elevatissima, non ha inerzia, consuma scarsa energia; per questa specifica applicazione qualche volta — specialmente quando ci si riferisce alla ricomposizione dell'immagine — viene chiamato significativamente, *pennello elettronico*.

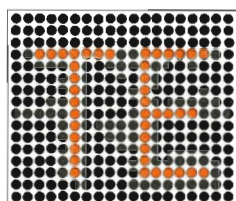
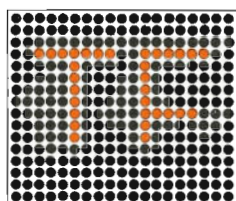
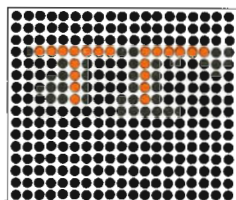



Fig. 7 - analisi sequenziale dell'immagine per righe e dall'alto verso il basso. La scansione veloce fa sì che in riproduzione si veda sempre la scritta **TE** completa purché l'intera esplorazione sia costantemente ripetuta. Ciò vuol dire che vi deve essere una frequenza della scansione per righe ed una frequenza di scansione dell'intero quadro.

Fig. 8 - Il soggetto può essere analizzato anche con scansione a **riga circolare** (a sinistra) o per **righe verticali**. Il primo caso è idoneo a schermi tondi (ad esempio, immagini radar); al secondo si ricorre raramente sebbene, come si vede, in certi casi (ad esempio, videocitofoni) può consentire un risultato anche migliore di quello delle righe orizzontali.

Dal momento che la scansione si svolge per righe ma che, terminata una riga, la riga seguente deve avere inizio un pò più in basso per interessare un'area diversa dell'immagine, è evidente che oltre che determinare a quale ritmo (frequenza) si debba procedere per sviluppare la riga, bisogna stabilire anche a quale frequenza spostare in basso il fascio elettronico, in altre parole in quanto tempo effettuare l'esplorazione completa dell'immagine.

Il primo spostamento esplorativo (*orizzontale* = riga) secondo le norme (standard) della nostra televisione è attuato con frequenza di **15 625** Hz; il secondo (*verticale* = quadro) si sviluppa con frequenza di **50 Hz**. I due fenomeni, è ovvio, si manifestano contemporaneamente, nei confronti di un unico fascio elettronico.

Anticipiamo sommariamente una caratteristica di questa azione combinata: al termine d'esplorazione **traccia** di una riga (lato destro) il fascio viene ricondotto a sinistra (per iniziare la riga successiva) con velocità più elevata. Questo suo rapido ritorno è denominato **ritraccia** e durante il suo svolgimento non si effettua lettura — e, dal lato ricezione, riproduzione — di immagine; si ha perciò una scansione utile che è *unidirezionale.*

Viene fatto di pensare perché il fascio non esegua il ritorno con le stesse caratteristiche e lo stesso compito dell'andata, ossia perché non si utilizza una scansione bi-direzionale che eviterebbe evidentemente la perdita di tempo apportata dalla ritraccia. In effetti si è visto in pratica che con una tale soluzione una qualsiasi, lieve non linearità nell'andamento della scansione di andata ripetendosi in senso oposto sulla riga adiacente della scansione di ritorno porta a fenomeni di fastidiosa e non tollerabile lacerazione della trama, sì da rendere senz'altro preferibile il sistema unidirezionale.

L'esplorazione per righe orizzontali sebbene sia quella adottata nella pratica corrente del servizio televisivo non è la sola possibile.

La scomposizione dell'immagine per riga a spirale (**figura 8**) è anch'essa attuabile: vi si è ricorso nel campo della televisione a *circuito chiuso* (non irradiata per servizio pubblico). L'analisi ha inizio partendo dal centro dell'immagine e si sviluppa a spirale sino ai bordi: il sistema evita la discontinuità che caratterizza invece la lettura uni-direzionale, in quanto l'analisi si svolge con una sola sequenza, continua. Esso però tende a dare troppo risalto al centro della figura alterando in certo qual modo la distribuzione informativa.

Le righe di scansione possono essere orizzontali, come si è detto, o verticali. L'immagine è migliore se le righe risultano a 90° rispetto all'asse principale dell'immagine stessa; poiché la maggior parte degli oggetti da riprendere è più alta che larga (ad esempio, la figura umana) si è scelta la scansione a righe orizzontali: ciò non toglie che una scansione a righe verticali (figura 8) possa offrire anch'essa un buon risultato in determinati casi (ad esempio, primi piani).

Fig. 9 - La definizione di un'immagine aumenta con l'aumento del numero di righe in cui è scomposta perché gli elementi analizzati aumentano di conseguenza. Si osservi la notevole differenza ottenibile raddoppiando le righe (da 53 a 106 nell'esempio). L'aumento di righe si traduce però in un aumento della frequenza video più alta del sistema, da cui la necessità di un canale più ampio per contenere la modulazione.

DEFINIZIONE DELL'IMMAGINE

Più piccoli, e quindi a parità d'area esplorata tanto più numerosi, sono gli elementi nei quali l'immagine viene scomposta, tanto maggiori sono i particolari riproducibili, per meglio dire individuabili, definibili: è ciò che si chiama **definizione** del sistema. Per lo stesso motivo, più alto è il numero di righe tracciato, più definita e dettagliata è l'immagine: la **figura 9** è un esempio molto probante di questo concetto.

A questo proposito è da tenere presente che indipendentemente dal dettaglio prescelto per la lettura in trasmissione, in ricezione (visione) il dettaglio dipende anche dalle dimensioni dello schermo del tubo (l'organo riproduttore universalmente adottato) sul quale la riga luminosa viene tracciata e, per una visione soddisfacente — sempre ai fini del dettaglio — dalla distanza dalla quale l'immagine che appare su quel dato schermo viene osservata.

Il potere risolutivo dell'occhio umano infatti, è limitato: l'occhio non può distinguere, cioè non può separare, due diverse aree se esse non sono tra loro ad almeno un minuto d'arco. Ne deriva intanto — come prima considerazione — che sarebbe inutile creare un sistema capace di riprodurre immagini con finezza, cioè con definizione (quest'ultima è in sostanza, come già accennato, *il numero di elementi differenziati in brillanza per unità di superficie*) che non sia in rapporto con detto angolo separatore di un minuto, ciò che dipende evidentemente, in primo luogo dalla distanza dell'osservazione.

Questo limite del potere dell'occhio va inteso in tutte le direzioni: non sarebbe pertanto giustificato avere in un senso, supponiamo in quello orizzontale, una migliore definizione di quella presente in senso verticale. Da qui l'evidenza che, stabilito un certo numero di righe di suddivisione orizzontale (ad esempio, **625** nel caso dello standard europeo), lungo qualsiasi verticale dell'immagine vi saranno altrettanti elementi quante sono le righe di scansione; si può dire quindi che la definizione verticale è di 625 elementi per l'altezza dell'immagine.

Fig. 10 - Il rapporto d'immagine è la misura della larghezza divisa per l'altezza. Bisogna ricordare in proposito che la scansione in quanto movimento del fascio è interessata anche a tempi in cui non vi è lettura d'immagine (tempi di cancellazione e di ritraccia) perciò si è sempre in presenza sia di un rapporto elettrico (pari a 1,573) che di un rapporto visivo (pari a 1,333).

Fig. 11 - Una riga di scansione d'immagine è formata dalle aree elementari dell'immagine stessa; esse si manifestano ciascuna col proprio valore tonale. Le caratteristiche di definizione portano all'adozione di areole di altezza e larghezza pari (**H = L**). Secondo il nostro standard vi sono, teoricamente, 833 aree elementari per ogni riga e le righe sono 625.

Oltre che per i dati delle due frequenze con le quali la scansione si deve svolgere (vedremo presto perché sui citati valori di 15 625 e 50 Hz) si è presa una decisione nei riguardi del **rapporto dimensionale** dell'immagine. Questa deve presentarsi come un rettangolo avente un rapporto tra larghezza e altezza di 4 a 3 (**figura 10**). Stabilendo ciò ci si è uniformati a caratteristiche preesistenti nel campo cinematografico, il che semplifica, tra l'altro, la trasmissione di filmati.

Se tale è il rapporto, al fine di avere nel *senso orizzontale una eguale definizione di quella vista per il senso verticale* (625) basterà moltiplicare questo valore per i 4/3. Per cui: $625 \times 4/3 = 833$.

Ottocentotrentatré saranno dunque le aree elementari di ogni riga. L'intera immagine sarà formata allora da $625 \times 833 = 520\,625$ aree elementari.

Il calcolo è però teorico perché, in pratica, come vedremo meglio, non in tutte le righe, e non per tutta la riga, ci sono elementi di informazione dell'immagine; un certo numero di righe viene per così dire "cancellato" e per il tempo corrispondente vengono immessi in trasmissione appositi impulsi che hanno quei fini di sincronizzazione tra emittente e ricevente che abbiamo visto essere una condizione indispensabile del sistema sequenziale.

Anche per ogni singola riga si sacrifica una parte del suo tempo allo stesso fine.

Questi 833 elementi (teorici) di immagine su ciascuna riga — che, sappiamo, si traducono in ricezione in altrettante aree luminose di varia intensità — possiamo immaginarli così come in **figura 11**.

Da ciò che abbiamo detto poco sopra (parità di definizione in senso orizzontale e verticale) è evidente che queste areole presenteranno una dimensione di larghezza e altezza eguali. Incidentalmente aggiungiamo che, in pratica, il fascio elettronico della scansione colpisce lo schermo non su di un'area quadrata come in figura, bensì come area di un cerchio ed è perciò *il diametro* di quest'ultimo che determina l'altezza della riga.

Si è detto che non tutto il tempo di riga viene utilizzato per l'immagine, in quanto una sua parte è spesa per "cancellare" la riga e far posto ad una manifestazione impulsiva. In quest'ultima in effetti troviamo non uno, ma più impulsi, di diversa forma e durata.

Un impulso, detto **di cancellazione:** ha evidentemente il compito di annullare la manifestazione ottica della scansione (in ricezione ciò equivale alla soppressione di visione sullo schermo).

Ad esso si abbina l'impulso detto genericamente *di riga* meglio definito **di sincronismo orizzontale**. Un terzo tipo di impulso è presente, nello stesso tempo, ed è quello che sincronizza i segnali in arrivo che riguardano l'informazione **del colore**.

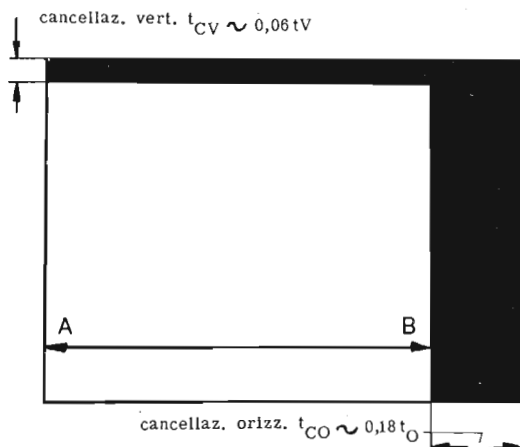



Fig. 12 - Quanto detto in figura 10 è qui reso con evidenza; le zone nere mostrano infatti i tempi sottratti alla lettura dell'immagine che sono del 6% circa sull'altezza e del 18% sulla larghezza. Il contenuto reale della scena non viene per questo decurtato: si ha soltanto una perdita di definizione.

Prescelto, secondo lo standard adottato, un certo tempo per la durata di una riga (nel nostro caso questo tempo è di 64 μs) si è sacrificato a favore degli impulsi il 18%. Avremo, di conseguenza, 52 μs utili all'immagine e 12 μs con riga soppressa. Durante questi ultimi si attua anche la già citata ritraccia (di riga), ossia l'azione di trasferimento non visibile in ricezione, da destra a sinistra.

Prescelto, sempre secondo lo standard, un certo numero di righe per formare l'immagine (nel nostro caso, 625) se ne sono sacrificate 20 per inserire durante il loro tempo un assieme di impulsi detti genericamente *di quadro*, più correntemente noti come **di sincronismo verticale**.

Vedremo tra breve come, considerato come tempo, questo sacrificio di righe rappresenti non già il 3,25%, bensì il 6,5% perché, in effetti la richiesta delle 20 righe è ripetuta 2 volte. Anche durante questa soppressione si svolge l'azione di ritraccia (di quadro).

La perdita di area conseguente alla necessità di irradiare gli impulsi non deve andare a danno dell'immagine in quanto tale. In altre parole la scena che l'obiettivo coglie deve poter essere trasmessa *nella sua integrità*. Per raggiungere questo scopo, nel senso orizzontale si aumenta la velocità di scansione (del 18%) per supplire a quel 18% che gli impulsi hanno assorbito; nel senso verticale si aumenta l'ampiezza di deflessione del 6,5%. Questo provvedimento porta in un certo qual modo a una dilatazione tra le righe adiacenti (dato che esse sono in numero fisso: si ha maggiore spaziatura). Le righe utili si riducono allora a 585.

Sia in un caso che nell'altro si salva il contenuto ma si verifica — ed è questo il motivo per cui l'argomento è stato esposto qui — una perdita di definizione.

Osservando la **figura 12** si può ora comprendere perché i 520 625 elementi di immagine risultanti possibili in base ai dati iniziali (standard) sono teorici, così come avevamo premesso. Le due perdite di definizione riducono il numero degli elementi visibili, nella zona bianca in figura, e portano a poco meno di 400 000 il numero di areole possibili.

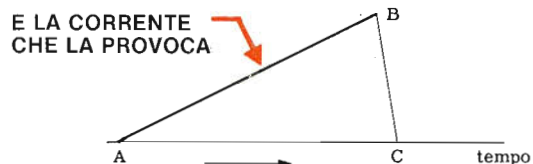
LA TRACCIA E LA RITRACCIA

Volendo rappresentare graficamente una riga così come il fascio elettronico la può rendere visibile sullo schermo sotto l'azione di comando di un campo magnetico (azione di deflessione) si può tracciarla come in **figura 13**.

Il tratto **A - B** corrisponde all'*"andata"* (ed è quello durante il quale si manifesta l'informazione d'immagine) mentre il tratto **B - C** corrisponde al *"ritorno"*: è *"soppresso"* ai fini visivi e si sviluppa a velocità più alta. Solitamente a questo proposito si parla rispettivamente, come abbiamo già accennato, di **traccia** e di **ritraccia**, la prima, ovviamente, visibile, l'altra non visibile.

Se ora analizziamo *la corrente* che percorre gli avvolgimenti che producono il citato campo magnetico influenzante il fascio onde spostarlo da **A** a **B**, e poi da **B** a **C**, vediamo che l'andamento è quello di cui alla **figura 14.** Si ha cioè, una crescita uniforme di intensità (che porta ad uno spostamento del punto di impatto, a velocità costante) ed una caduta repentina di valore da **B** a **C**. Questa riduzione di corrente così rapida, che significa per il fascio uno spostamento più veloce, è utilizzata appunto per la ritraccia ciò che vuol dire, per il senso contrario dell'andata.

Fig. 13 - Il fascio esploratore sviluppa col suo movimento il tratto **A-B** che, in ricezione si traduce in una riga sullo schermo del tubo; segue un movimento più rapido in senso opposto (da **B** a **C**) che non interessa il contenuto d'immagine e quindi non deve apparire sul tubo.

Fig. 14 - Per ottenere quanto sopra si avvia corrente ad una coppia di bobine il cui flusso magnetico influenza il fascio al suo passaggio; per far sì che il punto di impatto si sposti con moto uniforme e costante la corrente deve aumentare secondo l'andamento **A-B** per cadere poi, bruscamente da **B** a **C**: a questi due regimi di corrente corrispondono allora le tracce indicate nella figura precedente. La corrente assumendo questa forma è definita a « dente di sega ».

Il rapporto tra i due movimenti — visto come tempo speso — è di 52 a 12 μs; lo si può notare anche in figura 12 ove, dopo la zona di immagine (**A - B,** settore bianco), sul lato destro si osserva, in nero, la zona di cancellazione traccia, corrispondente a **B - C**.

Stante la forma che la corrente di deflessione deve assumere si comprende la definizione di *dente di sega*. Così, per spostare ripetutamente il fascio onde esplorare tutta l'immagine per righe successive ci troveremo in presenza di una corrente a dente di sega (**figura 15**) che, per ogni singola riga può essere definita positiva o negativa rispetto al punto di partenza che è il centro dello schermo (**figura 16**).

Fig. 15 - Ad ogni riga corrisponde la ripetizione dell'aumento e del calo della corrente nelle bobine: si deve dar luogo quindi in continuità ad una corrente così come in figura.

Se prendiamo a base il tempo che trascorre nell'evolversi dell'esplorazione di una riga e quotiamo, istante per istante, il livello della corrente che per ottenere il movimento orizzontale del fascio (deflessione) dobbiamo inviare alle apposite, opposte bobine (*giogo*) otteniamo quell'andamento caratteristico a dente di sega del quale abbiamo testé detto (figura 13 e 14).

In assenza di qualsiasi deflessione il fascio catodico cade costantemente al centro del mosaico nella ripresa o al centro dello schermo (tubo) nella riproduzione; più esattamente, al centro dell'immagine.

Per inciso, diremo che la suddetta situazione (immobilità del fascio) è da evitare perché l'impatto ripetuto sempre nello stesso punto da luogo a "bruciature" della superficie. Un inconveniente simile provoca anche l'assenza di una sola delle due azioni di deflessione (verticale o orizzontale): sullo schermo del tubo, ad esempio, osserviamo allora un'unica riga (orizzontale o verticale, rispettivamente) la cui presenza prolungata è parimenti dannosa.

In relazione a quanto detto sopra all'inizio, si può ora comprendere che l'azione del dente di sega ha il suo punto di partenza (figura 16) a metà del tratto (1) — (2). Di conseguenza, il tratto rettilineo ascendente va inteso in primo luogo nella sequenza: *centro immagine — (2) lato destro.*

Dopo la caduta per ritraccia (che riporta il fascio dall'altro lato dell'immagine) viene tracciata la restante metà: (1) *lato sinistro — centro immagine.*

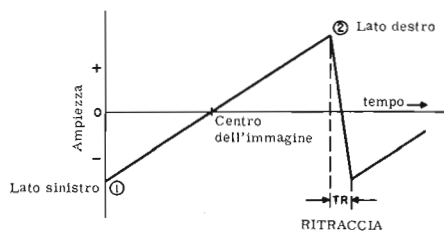



Fig. 16 - Il fascio elettronico in assenza di deflessione si dirige costantemente al punto centrale dell'immagine che può perciò essere preso come livello zero del movimento. Rispetto ad esso lo spostamento conseguente alla corrente che cresce onde portarlo al lato destro è considerato positivo mentre l'altra metà dell'andamento (lato sinistro-centro) è considerata negativa.

Il lettore avrà potuto notare, a conferma, che a volte sui televisori, allo spegnimento dell'apparecchio fa seguito una residua manifestazione luminosa sullo schermo che termina, gradatamente, in un unico punto al centro dello schermo stesso. Nei televisori non troppo curati nel progetto, o comunque parzialmente difettosi, questo punto luminoso permane a lungo.

INTERLACCIAMENTO

Alcuni fenomeni (vedi figura 5) ci hanno dimostrato che l'occhio ha una sua inerzia di funzionamento (persistenza sulla retina) e che a seguito di questa caratteristica si può dare all'osservatore la sensazione di un moto continuo se gli si presentano in successione singole immagini fisse. Del resto, è appunto grazie a questa inerzia che tutta la serie di righe luminose **A - B**, tracciate l'una *dopo* l'altra (e vicine l'una all'altra) su di uno schermo televisivo ci appare come un unico quadro luminoso.

Nel caso del cinema, ad esempio, sappiamo che il passaggio da una immagine fissa alla seguente deve aver luogo con una frequenza che superi i 16 fotogrammi al secondo (in pratica, si è detto, sono stati stabiliti 24 fotogrammi). Nel caso della televisione il numero di immagini da far apparire in un secondo è stato stabilito (norma dello standard) in 25.

Ora occorre considerare che nel sistema televisivo anche se il numero di immagini supera ampiamente il numero minimo necessario per mettere a profitto l'inerzia della retina, vi è sempre un brusco passaggio dal quadro luminoso a quello completamente oscuro derivante dal tempo di cancellazione (ritraccia).

È provato che questo cambiamento di situazione, ripetuto, dà luogo al fenomeno assai fastidioso dello *sfarfallio*: tanto più accentuato quanto più forte è la luminosità dell'immagine. Poiché aumentando (ad esempio raddoppiando) il ritmo o frequenza alla quale le immagini si susseguono l'inconveniente si attenua sino quasi, a non essere più tale, da questo punto di vista basterebbe far apparire 50 immagini complete al secondo (anziché 25).

Ci si chiede allora: perché lo standard è stato formulato per solo 25 immagini?

Ove le immagini fossero 50 al secondo la velocità del punto luminoso che le traccia dovrebbe essere doppia. Una frequenza doppia di scansione di riga significa — come vedremo più avanti — generazione di una **frequenza video** (è la frequenza del segnale di informazione di immagine) più alta, da cui necessità di predisporre emittente e ricevente con bande passanti più larghe e, come ulteriore conseguenza, minore numero di canali possibili sulla banda. La frequenza massima di modulazione essendo, in effetti, quella che determina la larghezza del canale.

Per non incorrere in queste gravi limitazioni si è pensato di esplorare (e quindi, tracciare) l'immagine in maniera da formarla con solo metà del numero di righe-standard, e — immediatamente dopo — tracciarne un'altra (praticamente simile) con l'altra metà di righe a disposizione.

Evidentemente le righe della seconda esplorazione non dovranno coincidere esattamente con quella della prima, onde poter leggere areole diverse. Si avrà cura di svilupparle laddove le prime non hanno esplorato: in altri termini, nello spazio lasciato tra una riga e l'altra. Le righe tracciate ad ogni esplorazione essendo metà del previsto risultano a questo scopo, sufficientemente distanziate.

Così, se lo standard dice che l'immagine deve essere formata da 625 righe, ne saranno effettuate prima 312 $^1/_2$ e dopo, ricominciando dall'alto, altre 312 $^1/_2$ *intercalate* alle prime.

Campo dispari

Esempio di scansione con 5 righe e mezza (qui indicate come dispari); secondo lo standard esse sono nell'uso 312 1/2. Il tempo impiegato è 1 cinquantesimo di secondo.

Campo pari

Alle prime 5 righe e mezza fanno seguito altre 5 e mezza (righe pari: secondo lo standard = 312 1/2) intercalate nelle zone lasciate libere dalla prima esplorazione.

Immagine completa

Fig. 17 - L'immagine è esplorata nella sua interezza in un cinquantesimo di secondo **(A)** e, successivamente, ancora in un cinquantesimo di secondo, una seconda volta **(B)** ma in aree non interessate dalla prima scansione. Si tratta del sistema ad **interlacciamento** che come si vede in **C**, in un venticinquesimo di secondo (la somma dei due tempi) iscrive tutte le righe utili.

La **figura 17** mostra come il fascio elettronico dopo aver tracciato il percorso **A**, tracci quello **B** ed all'occhio dello spettatore, sempre grazie all'inerzia, il tutto appaia come in **C**.

In pratica, la **figura 18** è ancora più vicina a quello che è il risultato finale perché le righe si presentano pressoché orizzontali, talmente è leggera l'inclinazione di ciascuna riga verso il basso, e perché non si ha alcuna riproduzione visiva del ritorno o ritraccia.

Questo sistema operativo — ovunque adottato per le emissioni televisive di programmi — è noto come **interlacciamento**. Grazie ad esso si può raddoppiare la frequenza alla quale l'intero schermo viene illuminato (riducendo così il lampeggiamento) senza peraltro aumentare la larghezza di banda del canale occupato dalla trasmittente; vedremo ora, meglio, questo punto.

Il numero complessivo di righe (625) è *dispari* (di proposito): la prima scansione interesserà perciò 312 righe intere e mezza riga (finale), così come si vede in **A** della figura 17, per un numero di righe totali (esemplificativo) dispari (11 righe). Terminata questa scansione il fascio deve compiere la seconda, ed anch'essa presenterà mezza riga (iniziale, questa volta) oltre alle restanti 312 (vedi **B**).

Fig. 18 - Nei disegni di cui sopra sono riprodotte anche le tracce del ritorno di riga (non utile alla lettura del contenuto d'immagine data la scansione unidirezionale). Tutta la trama (« raster ») è maggiormente rispondente a questa illustrazione ove, tuttavia, appare una differenziazione tra le righe del primo e del secondo campo solo per mettere in evidenza l'interlacciamento.

—— prima scansione

.... seconda scansione

La differenziazione tra i due semiquadri è quella che ne permette l'individuazione in ricezione in modo da poterli far svolgere in perfetta analogia e sequenza tra emittente e ricevente.

FORMAZIONE DEL SEGNALE VIDEO

Perché la frequenza del segnale di informazione relativo al contenuto dell'immagine (segnale video) cresce se aumenta la velocità di esplorazione dell'area fotosensibile (mosaico), tanto da obbligarci al sistema interlacciato di cui ci siamo testé occupati?

Per poterlo comprendere è necessario esaminare — anche se per ora sommariamente — come nasce, e con quali caratteristiche, il segnale video.

Il mosaico, che abbiamo più volte citato, è costituito, si è detto, da un elevatissimo numero di minuscole fotocellule. Queste sono dispositivi trasduttori **luce/corrente** capaci di convertire il grado di luminanza di un'area in una corrispondente e proporzionale tensione elettrica. Così l'immagine ottica messa a fuoco (**figura 19**) sul mosaico provocherà a seconda della luminanza delle sue aree elementari nelle quali risulta suddivisa, altrettante tensioni, di diverso valore: dell'immagine ottica avremo di conseguenza una corrispondente immagine elettrica.

Le cellule costituenti il mosaico possono essere del tipo che basa il suo funzionamento sul fatto che determinati materiali (ad esempio, cesio e

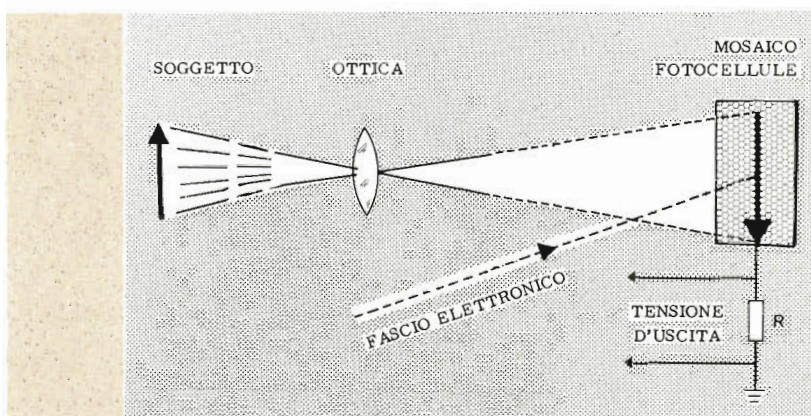
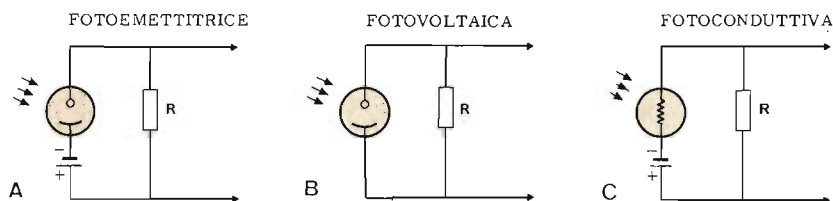



Fig. 19 - L'immagine del soggetto da luogo, tramite l'ottica che la focalizza, ad un'immagine elettrica sul mosaico di fotocellule: si localizzano allora cellule cariche e non; un fascio elettronico che colpisce le prime le scarica e, di conseguenza le stesse avviano, ad ogni passaggio del fascio (ad ogni riga) una tensione in **R**, corrispondente alla carica posseduta. In questo modo si da luogo ad una **tensione di segnale video**.

rubidio) liberano elettroni (e quindi, generano corrente) se sono colpiti dalla luce: si tratta delle *fotoemettitrici*. Analoghe sono le cellule che adottano materiali semiconduttori (*fotovoltaiche*) ed infine vi sono quelle che sfruttano il fenomeno della diminuzione conduttiva di materiali quali il selenio, ad esempio, sotto l'effetto della luce (*fotoconduttive*). La **figura 20** indica, nell'ordine, i tre tipi ai quali stanno per aggiungersi altri dei quali diremo più avanti.

In tutti i casi, la tensione proporzionale all'intensità luminosa ricevuta è disponibile ai capi del carico, ossia della resistenza **R**. Un'area dell'immagine della massima brillanza provocherà il massimo di tensione mentre ad un'area a brillanza nulla corrisponderà un valore di tensione zero.

Così, se su di una riga d'immagine si incontrasse tutta una serie di aree contigue bianche e nere come si osserva in **figura 21**, la tensione d'uscita conseguente allo "spazzolamento" effettuato dal raggio assumerebbe la forma ad onda quadra riprodotta nella stessa figura.

Il valore di frequenza di quest'onda risulterebbe dal numero di aree elementari esplorate in un secondo, diviso per 2 perché, come è chiarito nella figura stessa, un ciclo (Hz) è formato da *due onde* quadre: quelle del *mezzo ciclo positivo* rappresentante il bianco e quella del *mezzo ciclo negativo* rappresentante il nero.

LA DEFINIZIONE PIÙ ALTA

Poniamoci ora di fronte ad un caso limite: quello non di una sola riga, ma di un'intera immagine da analizzare, formata tutta da punti d'aree elementari bianche e nere, contigue. In altri termini un soggetto scacchiera come accennato in **figura 22**. Siccome le aree elementari sono le minime, come dimensioni, che il sistema è in grado di risolvere, l'immagine in questione risulta essere quella che determina la più alta frequenza video che può essere generata dalla lettura. Infatti, tale frequenza è in diretta relazione alla dimensione delle aree e, logicamente, alla velocità con la quale si procede alla loro lettura.

Applichiamo a questo punto i dati dello standard.

Le righe, che sono 625, presentano — si è visto — 833 elementi ciascuna. Perciò l'immagine avrà — teoricamente — quelle 625 × 833 = 520 625 aree elementari che abbiamo già calcolato.

Fig. 20 - Alla base del funzionamento della telecamera è l'impiego delle fotocellule; esse formano il mosaico. Funzionano secondo principî diversi (fotoemissione e fotoconduzione). Le fotovoltaiche non abbisognano di una sorgente esterna di tensione, richiesta invece dalle altre.

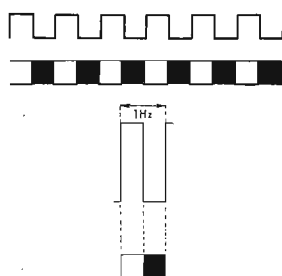



Fig. 21 - La lettura di una riga di quadratini bianchi e neri da origine ad una tensione ad onda quadra il cui ciclo di frequenza va dal valore massimo del bianco al valore nullo del nero.

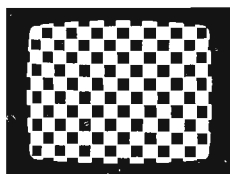



Fig. 22 - Un soggetto di questo tipo (oltre 400 000 aree elementari) è il caso limite che indica la frequenza massima video. In pratica si accettano fattori di riduzione senza compromettere il risultato.

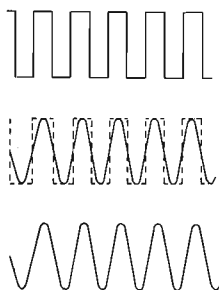



Fig. 23 - Il segnale ad onda quadra, che richiede per essere riprodotto fedelmente circuiti di passaggio a banda molto larga, può essere in realtà considerato di tipo sinusoidale (= passaggio graduale tra bianco e nero) consentendosi così circuiti meno impegnativi.

Le immagini complete al secondo — grazie all'accorgimento del sistema d'interlacciamento — si è potuto confermarle in 25, per cui le 520 625 areole esplorate venticinque volte portano a 520 625 × 25 = 13 015 625 elementi di risoluzione (= 13 MHz come frequenza).

Da quanto abbiamo appreso qui sopra (vedi figura 21) risulta che è necessario dividere per 2 questo risultato per conoscere la frequenza dell'onda quadra; avremo allora 13 : 2 = 6,5 MHz.

Questa frequenza è molto alta, e volendo trasmettere un'immagine corrispondente in modo fedele alla scacchiera sarebbe necessario che la banda passante potesse comprendere anche diverse frequenze armoniche oltre a quella fondamentale, trattandosi di rispettare la forma di un'onda quadra. Fortunatamente vi sono fattori che influenzano la situazione in modo favorevole, così da far constatare che in pratica, senza compromettere qualitativamente il risultato utile, si può considerare come limite il valore di 5 MHz.

La citata riduzione è possibile in primo luogo tenendo presente che si è sempre parlato sin qui di caso limite, caso (delle scacchiera con aree elementari) che non si presenta mai nella realtà e che, anche se ciò avvenisse, l'occhio non sarebbe in grado di risolvere.

Aggiungiamo che in riproduzione il punto d'immagine dovrebbe formarsi con un diametro talmente ridotto che ne conseguirebbero complicazioni costruttive per il tubo a raggi catodici (cinescopio) usato per la funzione inversa a quella del mosaico d'analisi.

L'occhio invero, accetta un passaggio graduale tra due elementi adiacenti di opposta luminanza (scuro e chiaro o viceversa). Si può allora rinunciare al passaggio brusco cui corrisponde un'onda quadra e basarsi su di una gradualità cui corrisponde un'onda sinusoidale, ed essa tale diventa (**figura 23**) quando — se pur quadra in origine — deve attraversare circuiti la cui banda passante è inferiore a quella necessaria al passaggio uniforme di tutte le frequenze armoniche.

Abbiamo preso in considerazione, sin qui, la definizione più alta e la più alta frequenza video che ne deriva. Nell'altra condizione estrema ci si trova allorché l'immagine, all'opposto di ciò che rappresenta la citata scacchiera, è costituita da un'unica, uniforme brillanza per tutta la sua area, un caso cioè come i primi due riportati in figura 3.

LA DEFINIZIONE PIÙ BASSA

In tale situazione il segnale elettrico derivante dalla lettura per scansione non può presentare variazioni, ed è perciò di frequenza *zero*. In altre parole, è un segnale di *corrente continua:* ovviamente anche questa sua caratteristica deve essere sempre tenuta presente e rispettata.

Pur non essendo tassativo ai fini pratici della

definizione questo estremo limite di frequenza zero (in genere si parte da 25 Hz), anticipiamo che allorquando nei circuiti interessati una capacità viene a costituire in effetti un'interruzione del collegamento diretto — l'unico che può far passare la corrente continua — si può provvedere, se necessario, al *ripristino* di un certo valore di quest'ultima a valle del condensatore stesso.

Ciò in quanto un valore di tensione continua deve essere sempre presente come riferimento alla modulazione video, che rispetto ad esso (modulazione di ampiezza) acquisisce valori positivi o negativi.

Vedremo più avanti come la restituzione della continua venga ad assumere notevole importanza nella combinazione di segnali video riferiti all'informazione del colore, ma anche limitandoci al bianco e nero osserviamo che essa è indispensabile per la tonalità della scena televisiva. La sua mancanza fa sì che le scene oscure e, per contro quelle molto luminose, tendano, per ciò che si riferisce al loro livello di segnale, ad egualiarsi: il risultato è un'immagine mancante del dovuto contrasto, vale a dire a tonalità eccessivamente uniforme.

CARATTERISTICHE DEL SEGNALE VIDEO

In pratica non ci si trova quasi mai nella situazione di una scena assolutamente priva di soggetto, vale a dire in presenza di un'area completamente bianca o completamente nera. Questi due casi devono comunque essere considerati (vedi figura 3) perché esprimono i due opposti livelli limite di segnale, così come l'analisi della impossibile scacchiera di centinaia di migliaia di aree elementari esprime la frequenza massima del sistema.

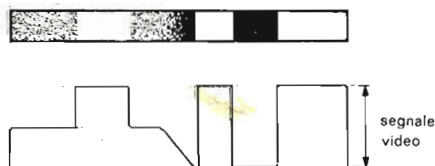
Non ci sarà mai un segnale ad onda quadra come quello riportato in figura 21, bensì, su ciascuna riga, qualcosa di simile a ciò che la **figura 24** accenna. Più esattamente, un treno di impulsi

segnale video

Fig. 24 - In pratica nel segnale video corrispondente alla ripresa di una scena reale troviamo assenza di periodicità, livelli diversi, passaggi graduali; vi restano comunque anche passaggi a fronte ripido. Aree elementari contigue hanno spesso valori tonali eguali: per questo vi sono nel disegno rettangoli in luogo di quadrati.

a profilo vario, di vario valore medio, corrispondente nell'ampiezza alla luminosità media della scena. Questo segnale quindi non è, di massima, sinusoidale, e non è neanche periodico; da rilevare però che la successione degli impulsi a fronte più o meno ripido che lo compongono porta comunque alla necessità di prevedere gli amplificatori relativi con caratteristiche atte a soddisfare condizioni di regime transitorio.

Fig. 26 - Qui il segnale video è rappresentato in modo ancor più sintetico e convenzionale. Così come lo si vede, e cioè col livello alto per il bianco, corrisponde a quanto si ottiene con la telecamera, ma presso l'emittente (e nel ricevitore) può assumere — vedremo — un andamento completamente inverso.

Un sistema che evidenzia le caratteristiche accennate ed al quale si ricorre a volte per rappresentare graficamente — nei riguardi dell'esplorazione di una riga — questo segnale che nasce dalla lettura del soggetto, è quello che vediamo in **figura 25**.

Naturalmente i diversi livelli ivi tracciati nonché il loro collocamento nella successione, sono unicamente esemplificativi, essendo impossibile riportare questi valori singolarmente per ciascun elemento d'immagine.

Più frequente ancora è il ricorso ad un disegno più sintetico, qual'è quello di **figura 26**.

* * *

Al termine di questo primo, breve esame del segnale video possiamo dire di aver appreso che esso: **a)** è caratterizzato da una banda di frequenza molto ampia (sino a 5 MHz); **b)** ha una forma assai irregolare; **c)** ha come riferimento di livello minimo la tensione derivante dalla lettura delle aree nere, senza che ciò significhi — tuttavia — tensione zero (ciò vuol dire: presenza di una componente continua); **d)** viene, di norma, notevolmente amplificato: tale amplificazione ed il trasferimento nei circuiti comportano particolari cure atte a non alterarne fase e forma; **e)** deve essere generato in concomitanza di un'analisi sequenziale dell'immagine, per righe, e per ciascuna riga corrispondente al tratto ascendente di una corrente a dente di sega che deflette il fascio esploratore; **f)** deve essere "soppresso" per un certo tempo al termine di ogni riga nonché — per un tempo maggiormente lungo — al termine di ciascun gruppo di 312 righe e mezza (=campo) per dar modo al fascio di tornare (senza essere visto...) a posizione di inizio riga e, poi, di inizio campo successivo.

Fig. 25 - L'esplorazione di una riga qualsiasi (nell'esempio: **A-B**) di un soggetto ci mette a disposizione un segnale video che presenta un profilo quanto mai vario ed irregolare, il cui aspetto è messo in buona evidenza dal disegno sottostante.

INTERVENTI SUL SEGNALE VIDEO

Naturalmente il segnale video, tanto nell'apparecchiatura ove è generato quanto in quella ove è utilizzato, può essere — ed è quasi sempre — amplificato.

Su questa amplificazione si può intervenire anche in maniera selettiva, nel senso che si possono amplificare — o attenuare — se necessario, determinati settori di frequenza dell'intera gamma 0 ÷ 5 MHz.

Un caso abbastanza frequente è quello dell'esaltazione delle frequenze più alte per supplire alla carenza di rendimento dello stadio amplificatore o, meglio ancora, per compensare (correzione della risposta) le perdite che queste frequenze più delle altre assai spesso subiscono a causa di capacità parassite.

Tutto il trasferimento del segnale video e, a buon conto l'amplificazione, è ovvio, non devono introdurre distorsione. Quest'ultima si verifica se, ad esempio, il *tempo di trasmissione* dei dispositivi circuitali non risulta essere lo stesso per tutte le frequenze che rientrano nella banda passante: si tratta allora di distorsione **di fase**.

Quando il comportamento differisce in relazione alla frequenza — e ciò non è voluto di proposito come nel caso sopra citato — si ha un'altra distorsione, quella **di linearità**. A causa di tale distorsione i toni bianchi e quelli neri possono risultare, per così dire, "compressi" rispetto alle tinte di mezzo, ciò che altera, attenuandolo, il grado originale di contrasto rendendo, in altri termini, "piatta" l'immagine.

Un caso di particolare intervento sul segnale video è quello che vede l'inserimento sul suo percorso di una *linea di ritardo*.

È una procedura nata in relazione alle norme, o meglio, prerogative di due sistemi riguardanti le emissioni a colori, il Pal e il Secam. Al segnale video di un'intera riga viene, per così dire, fatto "perdere del tempo" inoltrandolo appunto nella linea di ritardo: se il tempo di questo ritardo corrisponde esattamente alla durata di una riga (64 μs), e se la riga successiva a quella ritardata non subisce lo stesso trattamento (è trasferita direttamente), all'uscita della linea di ritardo si disporrà, contemporaneamente, dell'informazione di due righe (quella ritardata e quella diretta).

Viene così reso possibile un confronto dei due segnali sulla somma dei quali si basa il sistema — come si vedrà a suo tempo — per eliminare gli effetti degli errori di fase che possono insorgere nel collegamento trasmittente-ricevente e che comporterebbero alterazioni nei valori tonali dei colori.

Nel ricevitore televisivo a colori, infine, si agisce sul segnale video anche con un'ulteriore linea di ritardo, quella *di luminanza*; essa è interposta sul percorso del segnale omonimo al fine di eguagliare tempi di transito tra informazione di luminanza e infomazione del colore.

I SEGNALI AGGIUNTI AL VIDEO

Lo svolgersi dell'analisi di un'immagine in ripresa e della ricomposizione o sintesi della stessa in riproduzione è chiaramente sintetizzato in **figura 27**. Questa stessa figura mette in piena evidenza anche l'altro punto essenziale del sistema, e cioè come sia indispensabile un movimento identico — per meglio dire, sincrono — dei due fasci (lettore e scrivente).

Quanto sopra significa che quando la corrente (a dente di sega) è in fase ascendente nelle bobine del dispositivo illustrato a sinistra deve esserlo anche nelle bobine del dispositivo di destra.

Fig. 27 - Il fascio elettronico che sullo schermo del tubo di riproduzione (ossia, del ricevitore) traccia la sua manifestazione luminosa deve trovarsi — sempre — nei riferimenti dell'immagine, nello stesso, identico punto in cui si trova il fascio del tubo da ripresa sul mosaico. Da qui la necessità di un perfetto **sincronismo** del movimento, che equivale ad una coincidenza di frequenza e di fase delle correnti che lo provocano attraversando le bobine a ciò preposte (gioghi).

Trattandosi in pratica di mantenere rigorosamente su frequenza e fase identiche due diversi oscillatori (l'uno presso l'emittente e l'altro nel ricevitore) occorre che la trasmittente invii un segnale apposito di riferimento al termine di ciascuna, singola manifestazione (nel caso specifico alla fine di ogni riga) affinché l'oscillazione generata nel ricevitore possa valersene per correggersi se del caso (mantenersi in sincronismo).

Come ciò si ottenga vedremo ora, sommariamente, nei confronti delle righe ricordando però, già sin d'ora, che esigenza analoga si manifesta per ciascun quadro nonché, nella emissione a colori, per la portante apposita (detta di "crominanza") onde ampiezza e fase della tensione modulante (colore) possano essere ricostruite appropriatamente nel ricevitore.

PER LA CANCELLAZIONE DELLA RITRACCIA

Osserviamo un momento il segnale video di più righe successive (**figura 28**).

Sappiamo già che durante il tempo di ritorno-traccia questo segnale non reca informazione visibile, ciò è come dire che la situazione a questo riguardo può essere paragonata a quella che si ha in presenza di un'area nera: perciò, durante la ritraccia il livello di segnale è il livello del nero.

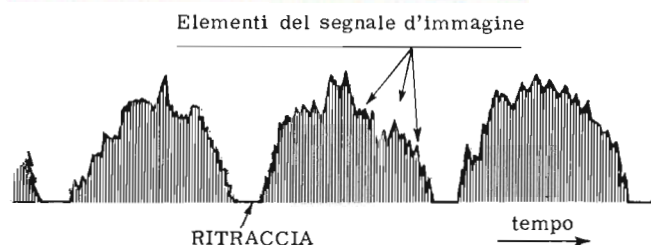
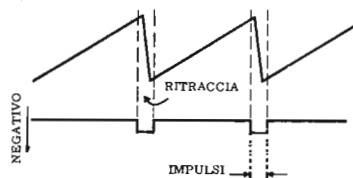
Fig. 28 - Non vi è segnale quando il fascio elettronico non esplora elementi di immagine: così avviene quando esso, terminata una riga, sta dirigendosi al punto di partenza della riga successiva. È il tempo della **ritraccia** il cui livello di segnale zero corrisponde a quello di una lettura del nero.

Nonostante ciò il movimento del pennello elettronico potrebbe provocare tracce luminose spurie: per evitarle in modo assoluto si fa coincidere con ciascuna ritraccia (**figura 29**) un impulso — ovviamente di senso negativo — che polarizza il tubo riproduttore in maniera da annullare (interdire) il fascio. Questi impulsi prendono il nome dalla loro specifica funzione e sono perciò definiti **impulsi di cancellazione**.

Fig. 29 - Ecco il primo impulso aggiunto al segnale: grazie ad esso — se opportunamente utilizzato — allorché il fascio si muove per la ritraccia sono del tutto « cancellati » gli effetti che ne potrebbero far apparire la presenza. Questo impulso, detto anche di **soppressione** (della ritraccia), come si vede scende sotto il livello del nero (« più nero del nero »).

Ed è dello stesso intervallo — a livello negativo — tra l'informazione relativa ad una riga e quella della riga successiva, che si approfitta per inviare quei segnali sincronizzanti di cui si è detto poco sopra. Anch'essi sono impulsi (**impulsi di sincronismo**) e, naturalmente anch'essi sono negativi.

PER LA SINCRONIZZAZIONE ORIZZONTALE — DI RIGA

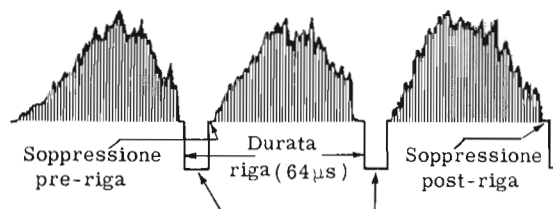



Fig. 30 - Altri impulsi, sempre tra una riga e l'altra, e sempre nel tempo di ritraccia, sono aggiunti al segnale: questi servono a far muovere i due fasci (vedi figura 27) in **sincronismo di riga**. Sono più stretti (cioè, durano meno) di quelli di cancellazione ma sono di livello più alto. Sono evidenti le due zone (pre-riga e post-riga) in cui vi è la sola soppressione.

Gli impulsi di sincronismo presentano rispetto a quelli di cancellazione un più alto livello, ma sono più stretti (minore durata singola).

Degli impulsi come quelli di cui ci stiamo occupando, che si estendono oltre il livello del nero si dice a volte che essi sono a livello *più nero del nero*.

Dopo che questi due tipi di impulso sono entrati a far parte del segnale (e da allora il segnale video viene detto **composito**) la situazione si presenta come da **figura 30**. Ivi si può notare che la minore durata dell'impulso di sincronismo lascia una zona di soppressione libera, prima del contenuto di informazione (pre-riga) ed una zona libera dopo l'informazione (post-riga).

Per meglio precisare diremo che la durata della cancellazione rispetto a quella di una riga intera è pari a 0,18 della stessa mentre la durata di un impulso di sincronismo è pari a 0,09 (perciò la metà dell'impulso di cancellazione). La differenza (0,09) non è egualmente distribuita ma solo lo 0,01 compete al "pre-riga" e pertanto 0,08 è riservato al "post-riga".

Ci è noto che il segnale video per essere inviato a distanza (teletrasmesso) deve servisi del supporto onda hertziana; questa onda esso modula, in ampiezza. Di conseguenza il bianco ed il nero dell'immagine modificheranno l'ampiezza della portante in maniera differente ed opposta.

Si può far sì che il bianco (massimo segnale reso dal tubo di ripresa) aumenti l'ampiezza della portante, come si può agire, per contro, in maniera contraria, vale a dire provocare in corrispondenza del nero (e perciò degli impulsi di cui stiamo occupandoci) il massimo di ampiezza. Nel primo caso la **modulazione** è detta **positiva**, nel secondo **negativa**.

Il nostro Standard (CCIR) si basa su quest'ultimo tipo di modulazione e pertanto il livello di radiofrequenza risulta più alto in corrispondenza del nero e degli impulsi. Torna più comodo — ed è più logico — allora, dovendo illustrare, ad esempio, i picchi di sincronismo, ecc. disegnarli nel senso adottato in **figura 31** che è contrario (crescita verso l'alto) a quello della figura precedente senza che ne risulti peraltro, la benché mi-

Fig. 31 - Forma ideale dell'impulso di sincronismo riga: in realtà i tratti ascendenti e discendenti presentano una leggera inclinazione (vedi figura sotto) data la necessità del loro tempo di manifestazione. I due piedestalli offrono un tempo di assestamento ai circuiti che devono sincronizzarsi.

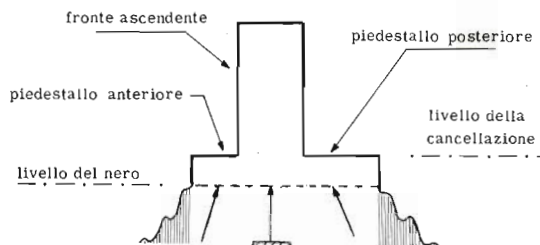
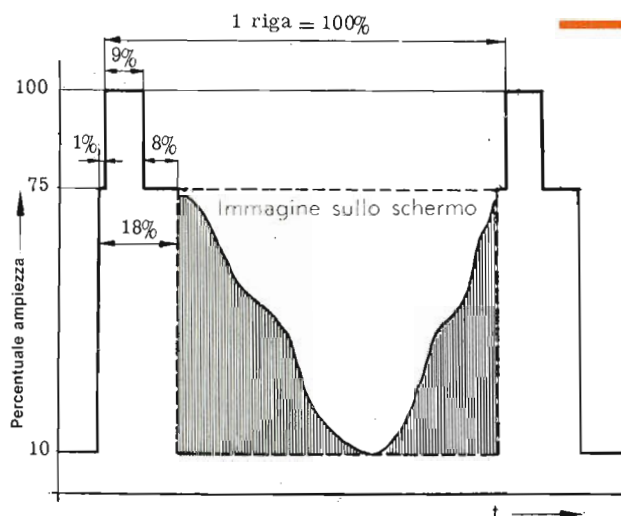



Fig. 33 - Facendo scorrere in senso orizzontale l'immagine si può osservare la zona senza segnale che è riservata alla manifestazione degli impulsi di riga.

nima differenza sostanziale. In seguito a ciò il segnale completo (composito) di una riga viene spesso illustrato come da **figura 32**.

Nella **figura 33** le caratteristiche fin qui riferite sono facilmente rilevabili (disegno) mentre (foto) vediamo il periodo di cancellazione (e di sincronismo) addirittura sullo schermo a seguito di una differenza di fase tra segnale in arrivo ed oscillazione locale di riga, appositamente provocata.

Fig. 32 - Segnale (così come viene irradiato) con percentuale della durata dell'impulso di sincronismo riga e percentuale del livello del segnale video (ampiezza) rispetto al punto raggiunto dal picco di sincronismo. Il livello del bianco — per motivi che si vedranno — non è pari a zero, bensì è sul 10%.

PER LA SINCRONIZZAZIONE DEL COLORE

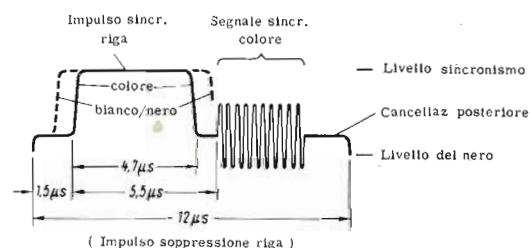
Riferendoci sempre ai sincronismi, vediamo ora per la prima volta un altro tipo di segnale sincronizzante, aggiunto anch'esso ad ogni riga (**figura 34**). È quello che permette la giusta oscillazione locale come frequenza e fase di un apposito oscillatore, necessario per ricreare il supporto dell'informazione colore (sottoportante). Questo perché, come vedremo più avanti, l'emissione a colori si vale di un sistema secondo il quale la relativa specifica portante è soppressa in trasmissione: di essa è irradiato soltanto il gruppetto di oscillazioni visibili in figura nonché, ben inteso, la modulazione.

Si tratta di una sequenza, o treno di oscillazioni non modulate (circa 10) inserite anch'esse nell'intervallo di cancellazione in quel tratto risultante maggiormente ampio dopo l'impulso di sincronismo riga, ossia sul "post-riga" detto anche "piedestallo" posteriore.

Con l'introduzione del servizio TV a colori inoltre, la larghezza dell'impulso di sincronismo è stata leggermente ridotta e portata da 6 μs (tratteggio in figura) a 4,7 μs, per collocare meglio sul piedestallo così allargato le oscillazioni in questione.

Questo gruppo d'onde sinusoidali la frequenza delle quali è di 4,43 MHz circa (è la frequenza scelta per la sottoportante del colore) è noto correntemente col termine inglese di **burst**.

La sua ampiezza da picco a picco è pari al 25% (+12,5 e —12,5%) della portante video così come è del 25% anche l'ampiezza dell'impulso di sincronismo.

Fig. 34 - Ai due impulsi (di cancellazione e di sincronismo riga) per l'emissione a colori si aggiunge un segnale di sincronismo particolare (« **burst** ») costituito da una serie di oscillazioni: viene posto, come si vede, sul piedestallo posteriore. Le durate dei varî livelli sono qui espresse con i tempi rispettivi.

Collocato com'è in un tempo di cancellazione, il burst non può arrecare per la sua presenza disturbo sullo schermo. Le oscillazioni che lo compongono sono soggette di proposito ad un periodico mutamento di fase, riga dopo riga, che è, come vedremo, una caratteristica basilare del sistema di informazione del colore. Infatti, alle due diverse fasi corrispondono contenuti diversi di modulazione e questa è relativa sia all'intensità del colore quanto alla tinta dello stesso. Grazie a questa alternanza si può identificare, in ricezione, tanto la componente necessaria alla messa in fase dell'oscillatore locale (ricomposizione della subportante) quanto la componente che permette la selezione di righe nel riferimento ad un colore fondamentale.

costruzione I°

Una prima analisi - breve ma significativa - consente un immediato, fondato giudizio tecnico. Illustrazioni, caratteristiche sommarie e testo relativo mettono in evidenza tanto la modernità dei progetti quanto la loro semplicità e razionalità costruttiva. Dalla lettura attenta di queste note si ricava la fondata opinione che "chiunque" può intraprendere la costruzione, pervenendo con successo a televisori moderni, completi, impeccabili, senza per questo dover possedere ampie nozioni di elettronica, nè vasta esperienza specifica. Si vedrà inoltre che questi televisori non rappresentano una soluzione di compromesso, una scelta improntata al risparmio di parti e funzioni ma, al contrario, offrono un complesso di caratteristiche di prim'ordine che li pongono alla pari di quei pochi apparecchi, di gran lunga più costosi, che possono formare oggetto di analoghe realizzazioni industriali.

* * * *

I lettori sanno che il televisore, così come viene costruito da tempo nelle fabbriche del settore, risulta essere un prodotto realizzato col procedimento industriale detto "in serie". In altri termini, al prodotto finito si perviene con fasi successive che si susseguono "a catena", ciascuna di esse consistendo in un apporto di componenti e manodopera.

Quest'ultima, oggi, sempre meno necessaria perchè la posa dei componenti, i collaudi parziali, le saldature, ecc., sono ora dovute al funzionamento di apposite macchine automatiche. Conseguenza del sistema citato è l'aspetto e la conformazione dell'indispensabile "telaio".

Una fabbrica, per intuibili ragioni di economia produttiva, ha tutto l'interesse all'adozione di una piastra-base o telaio unico nel quale accentrare quanto più materiale possibile. Il risparmio di tempo è notevole e la maggiore complicazione circuitale che il sistema comporta non preoccupa certo il fabbricante: tutto al più, il tecnico riparatore...

Questa premessa abbiamo ritenuta necessaria per mettere in evidenza un primo, importante ed affermato assioma: un televisore nato e progettato per essere montato "in serie" non può diventare oggetto di montaggio e realizzazione da parte del singolo, pena un rilevante numero di guai ed inconvenienti che portano quasi sempre ad un risultato insoddisfacente, se non addirittura ad un completo insuccesso.

Il "nostro" televisore deve essere perciò, in primo luogo, il frutto di un progetto apposito, improntato alla semplificazione costruttiva massima sì da evitare di porre chi affronta il lavoro innnanzi, materialmente, ad una grande piastra a circuito stampato, complessa e problematica nelle sue molteplici "piste". Una tale piastra risulta, ovviamente, complessa anche per ciò che si riferisce ai suoi collegamenti, alle sue prese esterne, all'accessibilità dei componenti, alla maneggiabilità, ecc.

Il progetto deve evitare, inoltre, che ci si trovi, di colpo, innanzi a qualche centinaia di parti cui far fronte per l'individuazione, il controllo, la suddivisione, la localizzazione, l'inserimento.

Aggiungeremo, infine, che anche dal punto di vista didattico – ossia di una comprensione di quanto si sta facendo – un montaggio unico è sempre complicato e di difficile lettura mentre, come si vedrà, la suddivisione in moduli funzionali (da noi adottata) pone l'operatore in grado di rendersi conto con facilità assai maggiore dei compiti cui quelle parti sono preposte nell'ambito di quella specifica, localizzata funzione.

Diremo, anzi, che il sistema costruttivo ideato e seguito per queste nostre realizzazioni può essere considerato una vera e propria estensione – o meglio ancora, un perfezionamento – della tecnica modulare. La semplificazione circuitale, costruttiva e di servizio, che il modulo apporta – ciò che equivale ad un tornaconto economico per un apparecchio non di serie – non è limitata qui ad una o più funzioni, ma è estesa a tutto il televisore in quanto presente anche sotto forma di supermoduli di settore.

In definitiva, i reali e notevoli vantaggi dei "moduli" tanto vantati e messi in evidenza dai costruttori nel recente passato, sussistono (e li vedremo singolarmente) anche se per le ragioni puramente economiche cui abbiamo accennato, non appena è possibile, in fabbrica si tende nuovamente al montaggio unico.

Già le illustrazioni che compaiono nelle pagine che seguono consentono di notare una separazione di compiti ben definita che pone immediatamente in risalto come ciascun "supermodulo" abbia una sua autonomia di funzione, tanto da poterlo definire appunto, **Unità Funzionale**. Vogliamo significare con ciò che si è in presenza di una realizzazione compatta e completa, che prevede un rapido collegamento con altre unità e – caratteristica assai importante – può essere sostituita con un'unità identica.

A loro volta questi tre supermoduli, come vedremo, usufruiscono di normali, piccoli moduli ("schede"), anch'essi svolgenti una ben precisa e completa azione per il raggiungimento della completa funzione finale.

Ci preme ora mettere in risalto quanto, seguendo il criterio citato, risulti ordinato e "pulito" il montaggio, con conseguente facilità di esecuzione dello stesso ed ampia accessibilità a qualsiasi componente. Sono tutte caratteristiche queste, che facilitano enormemente il compito a tutti, ma in particolare a coloro che, ritenendosi poco esperti pensassero di non essere in grado di affrontare l'assemblaggio. Aggiungiamo, in proposito, che un'altra notevole semplificazione deriva dal fatto che i piccoli moduli di cui si è detto sopra sono reperibili già montati e collaudati.

I televisori che presentiamo sono due (**figure 1 e 2c**): il criterio che li differenzia si basa sull'uso finale prevalente al quale sono da adibire.

Il **big stereo** è l'apparecchio stabile di casa, a grande schermo, completo e dotato di tutte le più recenti innovazioni quali la ricezione dell'audio stereofonico, la ricezione del "televideo", l'adozione dello schermo "FS" con immagine completamente rettangolare, la regolazione telecomandata del bilanciamento sonoro, dei toni alti e dei toni bassi, oltre, ben inteso alla possibilità di 99 Canali, dei quali 32, a scelta, memorizzabili, ecc.

L'executive, invece, è un portatile che si distingue favorevolmente in questa categoria per alcune caratteristiche difficilmente reperibili in questo tipo di apparecchi. Esso è, come il precedente, dotato di telecomando a 99 Canali (32 memorizzabili), di schermo ampio (tubo da 16 pollici), ricezione del televideo (facoltativa, e comunque adottabile anche in un secondo tempo), presa Scart-Peritel, ecc.

La prerogativa comune ai due apparecchi – naturale conseguenza del nostro sistema costruttivo – è l'evidente compattezza raggiunta; la si è ottenuta senza trasformare il montaggio in quel labirinto di componenti che spesso, purtroppo, caratterizza molti apparecchi, in particolar modo quelli portatili.

Una apposita scheda (ottenibile a richiesta) può trasformare entrambi gli apparecchi, mediante semplice inserimento ad innesto, in ricevitori bistandard (Secam G). La scheda per il televideo, che non è ad innesto, ma autonoma per una più comoda installazione nel mobile, è anch'essa pronta al funzionamento in quanto corredata di cordoni e prese: questa funzione pertanto è **immediata**, senza necessità di interventi sul modulo-base dato che su di esso sono già presenti gli spinotti corrispondenti.

Un limitato ingombro ed una accessibilità molto agevole caratterizza le tre Unità il cui collocamento sul fondo del televisore – sviluppandosi l'assieme orizzontalmente – risulta favorevole alla dissipazione del calore che, oltre a tutto, è in origine già esiguo grazie ad una studiata scelta dei valori elettrici e meccanici dei componenti interessati.

Le illustrazioni che vedremo nel corso della descrizione costruttiva confermano che un assieme di funzioni veramente notevole non ha portato a quel groviglio faraginoso che, come abbiamo detto, purtroppo, molte volte caratterizza i televisori.

Fig. 1c - (in alto) - Uno schermo che non sacrifica le dimensioni ai fini della portatilità dell'apparecchio, ed un mobile che valorizza l'elemento essenziale di un televisore, l'immagine, sono due caratteristiche determinanti che pongono l'Executive in posizione di preminenza nella gamma dei portatili. Dal lato elettrico, tutte le prerogative più recenti dei più grandi apparecchi sono presenti (telecomando a 99 Canali, Televideo, ecc.).

Fig. 2c - (a lato) - Il Big Stereo è idoneo alle imminenti trasmissioni TV stereofoniche ed a quelle future bilingue. Le dimensioni dello schermo - il più ampio oggi adottato -, l'impiego di un cinescopio del tipo squadrato ed a matrice nera, portano a risultati qualitativamente molto evidenti, subito apprezzabili dall'utente.

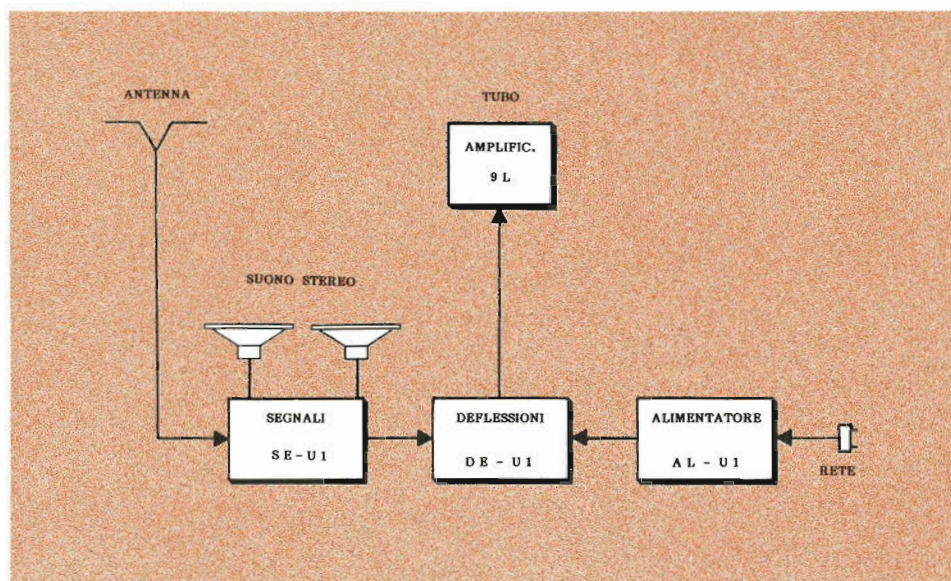



Fig. 3c - In elettronica molto spesso si ricorre a questo tipo di disegno, detto "a blocchi". Esso permette di chiarire ed individuare a colpo d'occhio la struttura dell'apparecchio al quale si riferisce ed è basato, come si vede, nella suddivisione in settori raggruppanti funzioni ben determinate. Nei televisori che abbiamo progettato questo concetto - evidentemente molto razionale - è stato applicato anche alla realizzazione, traendone non pochi benefici, sia tecnici, sia costruttivi, didattici, economici.

Un primo esame delle 3 Unità

Il criterio che seguiremo nella descrizione volta alla guida delle operazioni di costruzione, è quello di una presentazione analitica di una Unità alla volta; così, dopo il discorso introduttivo e generale di queste prime pagine che orienta sulla struttura, sui fini, sulle prerogative, ecc. ci occuperemo in dettaglio (con corredo di schemi, disegni e fotografie) inizialmente dell'Unità AL-U1 (Alimentatore), indi della DE-U1, poi della SE-U1 per chi è interessato all'apparecchio Stereo, e della SE-U2 per gli interessati al portatile. Queste due ultime Unità, se pur entrambe relative al trattamento dei segnali, differiscono notevolmente tra loro, come è facile intuire.

Per contro – particolare tecnico di notevole importanza – l'alimentatore e l'assieme di deflessione sono validi tutti e due per l'uno e per l'altro televisore, vale a dire per grande e per piccolo schermo. Ciò si potrà osservare confrontando lo schema blocchi del Big Stereo (**figura 3c**) con quello analogo relativo all'Executive, che pubblicheremo in seguito. Anche il modulo semplice 9L (amplificatori finali video per i catodi del tubo) trova pari impiego nei due tipi di televisore.

Le fotografie che compaiono in queste pagine sono eloquenti nella conferma di una apprezzabile compattezza delle tre Unità, che sono veramente di minimo volume; nello stesso tempo si intuisce, osservandole, che questa loro prerogativa nasce da una razionale dislocazione dei componenti sulla loro base di supporto, e che il montaggio è facilitato dal ridotto ingombro.

Esposte le progressive fasi di costruzione delle Unità (naturalmente per ciascuna di esse diremo anche del compito, delle funzioni e delle caratteristiche dei diversi organi), ci occuperemo del loro intercollegamento che, nella pratica è attuato in maniera oltremodo semplice e sicura.

Il mobile prescelto viene fornito per ultimo, col tubo (cinescopio) già montato. Si è pensato, con tale soluzione, di

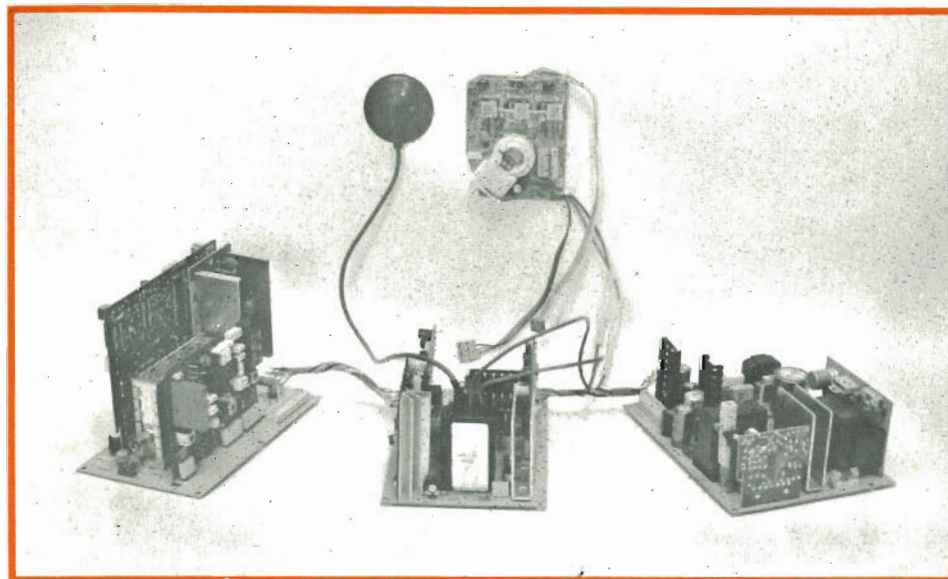



Fig. 4c - Quanto la figura precedente ci prospetta nell'assieme a blocchi è qui illustrato nell'esecuzione reale; naturalmente sono da prevedere a complemento, oltre alle interconnessioni, l'assieme della presa Scart-Peritel, il cordone di rete e gli altoparlanti.

evitare al costruttore un'operazione che è puramente manuale ma presenta aspetti delicati nella manipolazione: si pensi che il tubo del Big Stereo pesa quasi 23 chilogrammi...

Sul tubo è presente il giogo di deflessione; come è noto, i cinescopi moderni sono forniti dalla Casa costruttrice già corredati di quest'organo in quanto per ogni singolo tubo in fabbrica si attua una messa a punto della convergenza dei 3 fasci catodici, operazione questa che per il passato era affidata a chi realizzava il televisore, e che sommava spesso, con i tubi di allora, ad oltre venti interventi, oltre tutto influenzantesi reciprocamente... Anche questa è stata una delle cause di insuccesso dei montaggi intrapresi per il passato da singoli costruttori.

Le ultime operazioni dell'assemblaggio consistono nel collocamento della presa Scart-Peritel ed in quello dell'eventuale modulo per la ricezione del servizio Televideo. I cordoni che a questi componenti fanno capo trovano, sulla base SE dei segnali, il loro corrispondente spinotto.

Il fatto che il montaggio proceda per gradi e sia suddiviso nelle nostre Unità apporta il vantaggio non indifferente di un possibile controllo e collaudo parziale di quanto si è progressivamente fatto. Più esattamente diremo, ad esempio, che montato l'Alimentatore è possibile – e vedremo come – accertarsi che esso funzioni, e funzioni a dovere; appurato ciò si può (momentaneamente...) trascurare ed abbandonare questo settore per dedicarsi con minore incertezza e timore a quello che segue (DE-U1 - deflessioni). Anche al termine dell'Unità Segnali si può controllare – prima di avviare tensione agli organi di deflessione – se la ricezione avviene, se il telecomando agisce, se alla base del transistore di potenza (BU 508) perviene il segnale di pilotaggio.

La **figura 4c** lascia intuire quante possibili soluzioni si prospettino per quel che si riferisce alla sistemazione in mobile; ove lo spazio lo consenta (come nel Big Stereo e, comunque in qualsiasi televisore a grande schermo) è preferibile mantenere una certa distanza, così come abbiamo fatto, tra le Unità. Ove lo spazio sia ridotto (ad esempio, nell'Executive e, in genere in tutti i portatili) le tre Unità possono essere ravvicinate, quasi a costituire una base unica, tuttavia vantaggiosamente suddivisa in tre spezzoni.

Nella **figura 5c**, e nelle altre che seguono, le dimensioni globali delle Unità possono essere stimate dal confronto con le dimensioni di una mano. Questa prima figura è relativa all'Alimentatore che è, tra l'altro, il settore più grande: misura 14,5 cm di base; è il primo di cui si affronta la costruzione.

Il settore di Deflessione (**figura 6c**) reca, ovviamente, il trasformatore di riga dal quale mediante raddrizzatori incorporati si ricavano le diverse tensioni necessarie al funzionamento del tubo; due di esse ("fuoco" ed elettrodo G2) sono regolabili con potenziometri, anch'essi incorporati nel trasformatore. L'Unità reca inoltre, un modulo (fornito già pronto) per l'oscillazione iniziale a frequenza di riga e la se-

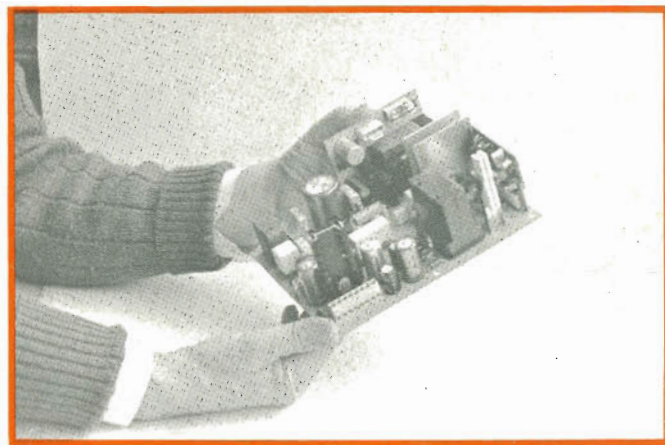



Fig. 5c - Questo è l'Alimentatore: compatto e completo, comprende ciò che quasi sempre negli altri televisori è frazionato in montaggi distinti, variamente dislocati: filtro di rete, dispositivo di smagnetizzazione, sub-alimentatore di attesa ("stand-by") per telecomando.

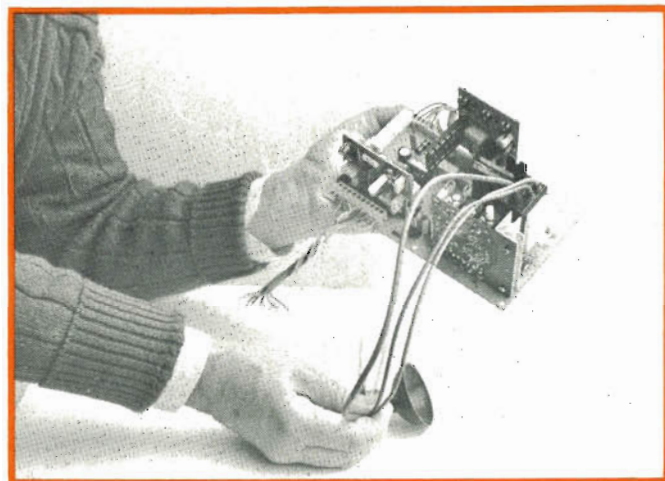



Fig. 6c - Tutta l'azione di deflessione (sia orizzontale che verticale) del fascio catodico è dovuta a quest'altra Unità. Naturalmente essa fornisce, come da tecnica abituale, anche le alte tensioni necessarie al tubo. Se l'Unità è destinata al televisore portatile, il modulo della correzione Est/Ovest (sul retro) è omesso.

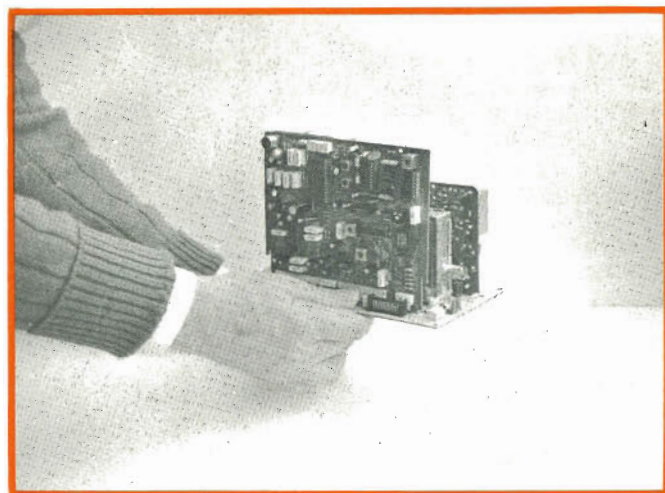



Fig. 7c - L'antenna introduce i segnali in questa Unità ove, dopo la selezione operata dal sintonizzatore si provvede mediante circuiti integrati all'amplificazione dell'informazione sia video che audio, oltre alla decodifica del colore. Nel Big Stereo un modulo a due canali eleva la potenza d'uscita a 15 watt per canale.

parazione degli impulsi di sincronismo, un modulo per la deflessione verticale ed uno per la correzione dell'immagine nel senso Est/Ovest. Nell'Executive quest'ultimo modulo non è necessario.

L'ultima Unità (**figura 7c**) è quella che dal punto di vista circuitale – non da quello costruttivo ... – si può definire la più complessa: vi si elabora infatti il segnale che l'antenna introduce, per ricavare sia la diversa informazione dei colori primari da avviare al tubo, sia quella sonora, di potenza, da avviare agli altoparlanti.

Come procedere per il montaggio

Che cosa occorre, in aggiunta al materiale dei "kit" per eseguire con facilità e sicurezza le operazioni inerenti alla costruzione? Molto poco, in realtà; lo si può osservare in **figura 8c.**

Si tratta di quegli utensili che quasi sicuramente chi si interessa un po' alla tecnica del nostro ramo già possiede, e di cui, chi intende avvicinarsi, fosse anche per la prima volta, a questo settore, deve dotarsi. Non sono utensili che servono unicamente alla realizzazione del televisore: molto spesso, in aggiunta ai classici cacciavite e pinze, un piccolo saldatore elettrico ed un Analizzatore ("tester") figura già nel corredo di "bricolage" di molti per sopperire a molteplici esigenze pratiche di casa.

A buon conto, ricordiamo che tra i cacciavite ne necessita uno a dimensioni piccole (lama da 2 mm) ed uno per viti a testa a croce; tra le pinze occorrono due diverse dimensioni ed è necessario poi un tronchesino. Indispensabili inoltre le pinze a molla ("brucelles") per trattenere i conduttori o i gambi di diversi componenti durante la saldatura.

Il saldatore sarà da 15 ad un massimo di 25 watt, con punta dritta. In proposito vi è un'ampia scelta sul mercato. A chi intendesse dedicarsi con un certo impegno e continuità alla costruzione elettronica si consiglia l'acquisto di un tipo a bassa tensione: questi tipi sono dotati di trasformatore. La punta (che è sempre intercambiabile) deve essere assai piccola perchè tra le altre vi sono saldature ravvicinate che solo con una punta piccola possono essere effettuate senza inconvenienti.

Infine, un cenno all'Analizzatore. Come è noto, è uno strumento che somma le funzioni di voltmetro, amperometro ed ohmmetro. Caratterizza un analizzatore la resistenza che esso presenta in sede di lettura voltmetrica; è indicata appunto, ad esempio, 20.000 oppure 10.000 ohm per volt e sono questi in realtà i due valori classici dei tipi correntemente in commercio. È ovvio che più alta è la resistenza, più reale è il valore di lettura perchè l'applicazione dello strumento al circuito apporta minore alterazione, leggi consumo proprio.

Le scale ohmmetriche permettono il controllo e l'identificazione dei resistori, nel caso in particolare si sia incerti nella lettura derivante dall'interpretazione del codice di colori, di cui diremo; molto spesso, lo strumento predisposto su di una qualsiasi di queste scale serve al controllo di continuità in un circuito: ad esempio, verifica di avvolgimenti, di piste del circuito stampato, di cavetti e spinotti di interconnessione, ecc.

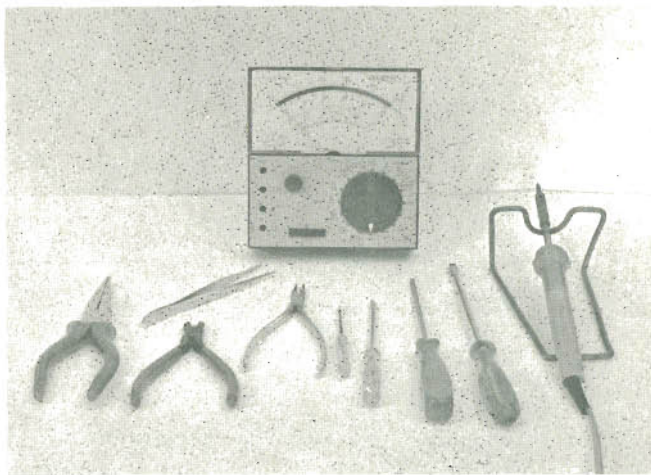



Fig. 8c - Non è certo una grande attrezzatura quella che occorre per poter procedere al montaggio del televisore. Tutti questi utensili sono certamente in gran parte già disponibili perchè formano un assieme di attrezzi che oggi si può dire indispensabile - ivi compreso "tester" e saldatore - in ogni casa.

La **figura 9c** ci mostra il mobile del Big Stereo con il cinescopio montato. Si osserva, al centro della figura, il conduttore (cavo piatto, quadruplo) che termina con una presa ad innesto; questa presa troverà lo spinotto corrispondente sull'Unità DE-U1 e l'unione assicurerà l'inserimento elettrico degli avvolgimenti del giogo per la deflessione orizzontale e per quella verticale.

Ancora in figura, a sinistra si scorge un fascio di conduttori: provengono dalla pulsantiera del telecomando, ossia dalla custodia di tutti i circuiti di quest'ultimo i cui comandi (manuali e a raggi infrarossi) sono accessibili ed agibili frontalmente. Questi conduttori, corredati di prese tra loro diverse (in modo che non può esservi errore o incertezza in proposito) sono diretti all'Unità SE-U1 che si troverà, appunto, da questo lato del mobile.

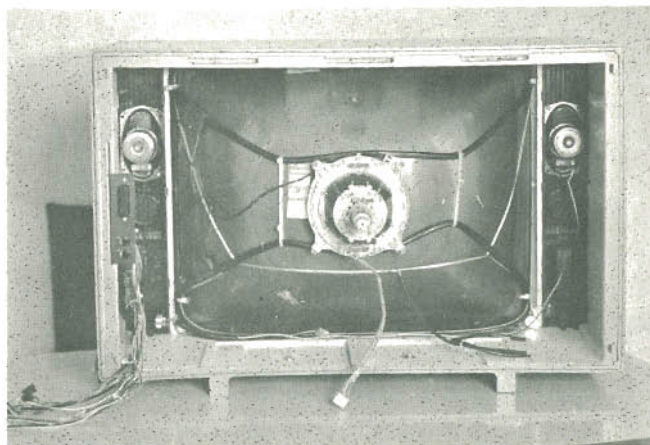



Fig. 9c - Il tubo, corredato del gioco come è detto nel testo, ma anche della calza di rame (in chiaro nella figura) che collegherà la grafite depositata sul vetro, con la massa dell'Unità di deflessione, nonchè dell'avvolgimento-bobina (in nero) di smagnetizzazione ("degaussing") è già fissato al mobile sì da evitare delicate manipolazioni.

Sempre sullo stesso lato, in **figura 10c** si osserva una squadretta-supporto (a metà altezza del mobile): in pratica, come si può vedere nella figura successiva, reca l'assieme, montato, della presa Scart-Peritel nonché, nei due fori tondi, due prese per l'eventuale collegamento di altoparlanti supplementari o casse acustiche. La presa per cuffia (a jack) è invece, frontale ed è sul lato opposto (a destra, da retro).

L'amplificatore triplo dei segnali video di colore (il modulo 9L) che abbiamo visto in figura 4c è qui collocato nella sua sede che è, evidentemente lo zoccolo terminale del tubo. A questo modulo pervengono dall'Unità di sinistra (in particolare da una piastra di Crominanza = 7I) sette conduttori riuniti a cavo piatto e dall'Unità di centro, sottostante, due conduttori singoli con spinotto di interruzione, ad alto isolamento, a metà percorso.

La costruzione ha inizio con l'inserimento dei componenti più piccoli e di minore altezza sulla piastrina dei moduli. Sulla stessa si reperisce la posizione che il resistore o il condensatore prescelto deve occupare, sia valendosi della piastrina stessa sulla quale l'indicazione è stampata, sia delle figure che accompagnano le diverse fasi. Naturalmente è opportuno collocare un componente e procedere subito alla saldatura dei suoi "piedini", prima di effettuare l'inserimento di quello successivo.

Poste in loco e saldate tutte le parti del modulo, questi è da considerarsi terminato. I moduli che possono così essere realizzati sono quattro (cinque se si tratta del Big Stereo) suddivisi tra le tre Unità.

Un lavoro che richiede un po' più di tempo, ma che è identico nella procedura e che non è affatto più difficile, è quello che riguarda la realizzazione delle tre Unità. Su di esse si monteranno, dopo i componenti più piccoli, alcuni elementi assai più voluminosi (trasformatori, dissipatori, condensatori elettrolitici, ecc.); i moduli preventivamente costruiti vengono ad assumere in questo caso il ruolo di un qualsiasi altro componente da inserire ad innesto (estraibile).

Concludendo, si può affermare che non si presentano operazioni da svolgere che non siano più difficili di una normale saldatura. Per agire con successo tenere presenti i suggerimenti solitamente indicati a questo riguardo e che dopo le prime prove – per chi è alle prime armi – risulteranno ovvi quanto sostanzialmente giustificati: pulire preventivamente i punti da unire (può servire anche un semplice temperino); applicare per breve tempo la punta del saldatore in maniera tale da riscaldare entrambe le parti; far fondere lo stagno tra punta e terminali sì da usufruire della colofonia contenuta nello stagno trafilato. La goccia di fusione deve fare presa rapidamente, espandersi uniformemente, risultare brillante.

Per fissare le Unità sul fondo del mobile si dispone di una base approntata allo scopo (vedi **figura 11c**). Tale base reca, infatti, una serie di fori nei quali si introducono appositi distanziatori che coincidono con fori corrispondenti presenti sui circuiti stampati; il fissaggio avviene, salvo la posa di alcune viti, ad incastro.

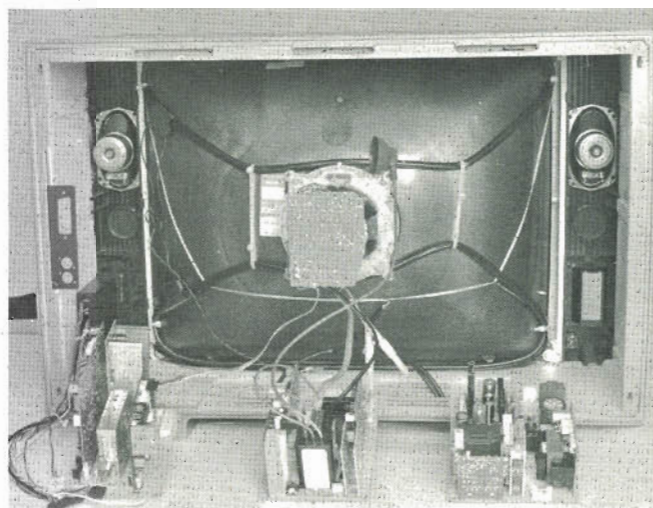



Fig. 10c - Nei confronti dei complicati, a volte molto ingombranti "chassis" di tanti apparecchi appare sorprendente la semplicità di questa soluzione i cui vantaggi, sotto questo aspetto assai evidenti, sono rappresentati oltre che da una accessibilità generalizzata a tutti i settori, da una suddivisione delle fonti di calore che risultano favorevolmente distribuite in ampio spazio.

Con questo sistema si rende autonomo tutto il montaggio che rimane così, indipendente dal mobile, sicchè – come si vede in figura – risulta agevole estrarlo, conservando la possibilità di funzionamento. Evidentemente una tale caratteristica risulta vantaggiosa e, in un primo tempo per la sistemazione delle parti (fase di approntamento finale) e, successivamente per le operazioni di controllo e messa a punto.

Anche in questa sede il sistema della suddivisione in settori rivela un ulteriore vantaggio: è infatti possibile collocare ogni singola Unità "in piedi", vale a dire in posizione verticale, con le piste di collegamento (lato rame) rivolte all'esterno, verso l'operatore. Così, in caso di necessità (servizio) si può procedere a quelle residue verifiche, misure, ecc. che tal lato dei componenti non risultassero attuabili. Come si è detto, si può agire su di una Unità, ferme restando, in loco, le altre due. Un sistema analogo è stato adottato, come vedremo, per il televisore portatile.

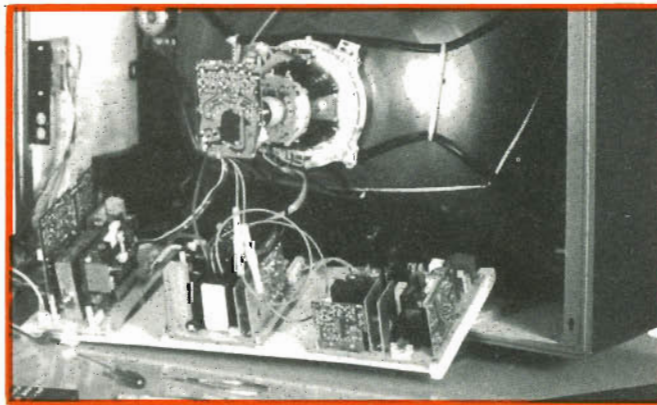



Fig. 11c - Le tre Unità, per comodità di montaggio trovano collocamento su di una base portante unica - indipendente dal mobile - alla quale sono ancorate mediante appositi distanziatori; possono essere disancorate singolarmente e, pur restando in funzione, essere poste in posizione verticale per accedere - in caso di servizio - alle piste stampate.

Fig. 12c - Questa presa (21 poli) viene fornita corredata di quattro conduttori multipli, a nastro, terminanti in prese diverse tra loro onde non generare equivoci. Tre incontrano i loro spinotti nell'Unità SE-U1 ed uno nel modulo qui sotto illustrato (Televideo). Tutte le commutazioni sono affidate a commutatori elettronici. La presa è montata su di una squadretta metallica (vedi figura precedente) posta sul retro del mobile.

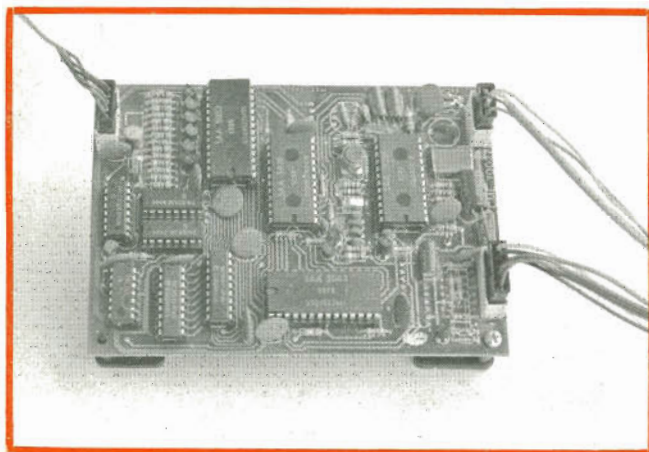
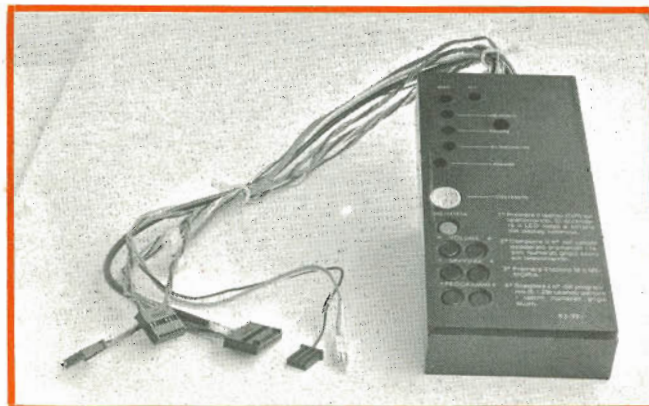



Fig. 13c - Le tensioni di questo modulo (Televideo) sono selezionate dal telecomando e permettono la lettura dei vari servizi col richiamo delle rispettive pagine. Questo decodificatore in effetti riceve in entrata il segnale video demodulato e produce in uscita i segnali RGB relativi all'immagine televideo; questi ultimi sono inviati al tubo in sostizione o, volendo, anche assieme a quelli dell'immagine dei programmi usuali.

Fig. 14c - Il sistema di sintonizzazione adottato è quello (digitale) a sintesi di frequenza, indubbiamente più stabile e più esteso nelle prestazioni di quello più economico, a sintesi di tensione. La selezione dei Canali avviene secondo il principio PLL ossia con un circuito ad allacciamento di fase riferito all'oscillatore locale del gruppo sintonizzatore. La stabilità di frequenza è molto alta grazie alla presenza in circuito di un cristallo di quarzo.

Moduli accessori e telecomando

La definizione di "accessori" non è propria: si tratta, invero, di settori la cui presenza nel televisore si può dire oramai indispensabile, tuttavia, non vitale. Li abbiamo così indicati per differenziarli un po' in quanto, ripetiamo, a differenza degli altri, anche senza di essi l'apparecchio può funzionare in maniera normale e pressochè completa.

Vediamo in **figura 12c** il modulo (fornito già montato) che ha il compito di adattare sia per tipo di segnale che per valore ed impedenza, tutto ciò che al televisore può essere connesso, tanto per entrata che per prelievo. Più precisamente al connettore (standardizzato Scart-Peritel) si hanno 21 poli per collegamenti audio/video ad altre apparecchiature come videoregistratori, lettori di videodischi, telecamere, personal ed home computers, sistemi di telecomunicazione, videogiochi ecc. Questa esecuzione tiene conto, ovviamente, delle possibilità di audio stereofonico differenziando opportunamente i canali (destro e sinistro). Il modulo è denominato **6S.**

L'altra illustrazione (**figura 13c**) è relativa al modulo per ricezione del servizio Televideo. Si tratta di un settore alquanto complesso che si articola su dieci circuiti integrati e dieci transistori. I primi includono un elaboratore del segnale video entrante (SAA 5030), un contatore e generatore di sincronismi, un generatore di caratteri, un acquisitore e controllore di dati azionato dal telecomando, due memorie di pagina, un sommatore e due contatori binari, quattro porte NOR ed infine un generatore di caratteri (SAA 5053).

I cavetti di cui il modulo è corredato sono diretti al telecomando, al modulo croma, al modulo Scart-Peritel. Questo modulo per Televideo è fornito con un supporto apposito che ne consente il collocamento in qualsiasi zona idonea del mobile.

Il telecomando delle funzioni comporta – come è ben noto – una sezione trasmittente ed una ricevente. Quest'ultima (**figura 14c**) è quella che è installata in maniera permanente nel televisore. Trattandosi nel nostro caso di un modello a sintesi di frequenza si ha la presenza di un divisore (a circuito integrato) oltre agli elementi classici di questo componente che provvedono alla formazione delle cifre ossia il "display" ed il relativo comando ad integrato. I raggi infrarossi captati da un diodo evidenziano elettricamente il segnale in arrivo che viene nello stesso tempo amplificato. Per il settore relativo alle informazioni analogiche (bilanciamento, volume audio, saturazione colore, luminosità, VCR, bassi, alti e contrasto) agisce un integrato M206 B1 che seleziona anche le bande di Canale e memorizza i dati di sintonizzazione. Il microprocessore usato è l'M3870 EEB1.

Premendo frontalmente la "tastiera" allorchè installata, essa fuoriesce dal mobile quanto necessario a consentire qualsiasi regolazione; premendo nuovamente la si riporta all'interno ove un dispositivo a molla la trattiene. La denominazione del modulo è **99C stereo.**

LA TELEVISIONE PER TUTTI

Una pubblicazione originale: unica nella sua impostazione, nella sua forma e nel suo genere. Consente al lettore – qualunque sia il suo livello di studi e di preparazione – di apprendere con profitto, e facilmente, come avvengano tecnicamente la trasmissione e la ricezione televisiva.

In particolar modo il testo è caratterizzato – nella forma e nella sostanza – da una piena validità tanto per il principiante quanto per il tecnico già esperto (commerciante, riparatore ecc.). **Pagine di teoria e di pratica:** queste ultime si concretizzano nella possibile costruzione di televisori a colori.

L'ELETTRONICA IN 30 LEZIONI

Si tratta di un testo già diffuso tramite edicole, oggi disponibile nella sua integrità, con acquisto unico, o in due volte. Sono quasi mille pagine di grande formato, corredate tutte da illustrazioni.

Adottato da molti Istituti ed Enti come libro di testo è l'ideale, data la sua completezza d'argomenti, **(dall'elettricità alla tecnica digitale)**, per entrare nel mondo affascinante dell'elettronica. Il suo **costo è il più modesto** che si possa oggi incontrare per disporre di una vera enciclopedia del ramo, **valido per tutti** (amatori, studenti, tecnici).

COSTRUZIONI IN CAMPO TV

Progettati a corredo del Corso **LA TELEVISIONE PER TUTTI** questi televisori a colori (da 16 e 28 pollici) sono un esempio probante, ed unico, di come si possa conciliare la semplicità di realizzazione con il raggiungimento di risultati pari a quelli di qualsiasi apparecchio dell'industria.

La tecnica modulare con componenti già tarati **rende superflua qualsiasi strumentazione apposita.** Molte delle prerogative tecniche in essi adottate saranno presenti nei televisori del commercio soltanto nella futura stagione.

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI PRESCELTE

Vi prego abbonarmi a : **LA TELEVISIONE PER TUTTI**

☐ per il Corso completo .... L. 15.000

I fascicoli di cui sopra mi saranno inviati senza richiesta di alcun'altra somma se durante la pubblicazione il prezzo di copertina e l'ammontare dell'abbonamento dovessero subire aumenti.

☐ Questa sottoscrizione – ad un Corso completo – mi sarà rimborsata qualora decidessi di costruire un televisore del Corso.

Ho effettuato un vaglia postale - Allego assegno bancario (sottolineare).
Ho versato sul conto corr. postale 10 139 186 – EL – Villaggio Fiori – 18010 CERVO (Im)

Nome e Cognome a firma

Data ....

NON SONO PREVISTE SPEDIZIONI CONTRASSEGNO

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI PRESCELTE

Vogliate inviare, con spedizione unica, spese ed IVA a Vostro carico:

☐ Corso di Elettronica (tutte le 30 lezioni) .... L. 48.000
☐ Corso di elettronica (le prime 15 lezioni) .... L. 25.000
☐ Corso di elettronica (le ultime 15 lezioni) .... L. 25.000
☐ Copertina e fogli per rilegare il Vol. 1° .... L. 5.500
☐ Copertina e fogli per rilegare il Vol. 2° .... L. 5.500
☐ Lezioni singole (citare il n° o l'argomento e aggiungere L. 350 per ogni invio) cad. .... L. 2.000

Ho effettuato un vaglia postale - Allego assegno bancario (sottolineare).
Ho versato sul conto corr. postale 10 139 186 – EL – Villaggio Fiori – 18010 CERVO (Im)

Nome e Cognome a firma

Data ....

NON SONO PREVISTE SPEDIZIONI CONTRASSEGNO

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI INTERESSATE

☐ Sono interessato all'acquisto del materiale occorrente alla costruzione del televisore da 16" – da 28" (sottolineare) e invio l'importo di lire 98.000 per l'unità AL-U1, spese di spedizione comprese.

☐ **Contrassegno** – Scegliendo questa forma invio, a garanzia del ritiro dei diversi Pacchi, l'importo di lire 35.000; tale somma sarà da me pagata in meno per l'acquisto dell'ultimo Pacco. Per il Pacco N° 1 pagherò all'Ufficio Postale lire 101.500 (porto compreso) al ritiro del pacco stesso.

☐ Con questa ordinazione, in quanto abbonato a **LA TELEVISIONE PER TUTTI** intendo usufruire del rimborso dell'abbonamento: la somma sarà da me versata in meno sull'ultimo acquisto.

Ho effettuato un vaglia postale – Allego assegno bancario - (sottolineare).

Nome e Cognome a firma

Data ....

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

EL s.r.l.

Villaggio dei Fiori - A

18010 - CERVO (Imperia)

Se avete notato che attorno a Voi il numero degli schermi televisivi aumenta sempre di più...

Se giustamente ritenete che è importante - per non dire indispensabile - conoscere almeno un po' questa tecnica, sia che siate semplice utente, come studente, professionista, riparatore, tecnico di laboratorio, ecc...

Dovete convenire che ogni anno vi è qualcosa di nuovo da apprendere.

Con pochissima spesa (solo L. 15.000) **LA TELEVISIONE PER TUTTI** vi illustra, con teoria e pratica, la TV d'oggi: stereo, televideo, bistandard, telecomando, ecc.

Non lasciatevi sfuggire questa occasione: inviate subito la cartolina che trovate qui a fianco.

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

EL s.r.l.

Villaggio dei Fiori - A

18010 - CERVO (Imperia)

Se l'elettronica Vi interessa come hobby...

Se pensate che essa possa coinvolgere la vostra professione

o, addirittura, possa **diventare** la Vostra professione...

allora

sarebbe veramente un grosso errore non approfittare del mezzo meno costoso, più completo (accessibile a chiunque) per fare la conoscenza di tutti gli elementi di base, dei diversi settori e delle possibili applicazioni.

Il **Corso di ELETTRONICA IN 30 LEZIONI** è a vostra disposizione, completo, pratico, con molte illustrazioni in quasi 1000 pagine di grande formato.

Fate la vostra scelta come spesa, e spedite la cartolina che è qui a fianco.

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

elettrofili s.r.l.

Via Brianza, 43

22060 - Vighizzolo di Cantù (Como)

Costo del kit AL-U1 .... L. 93.000
Costo del kit DE-U1 .... L. 115.000
Costo del kit SE-U1 (28") ...... L. 164.000

Costo del kit SE-U2 (16") ...... L. 103.000

Aggiungere lire 5.000 (spese spedizione) a ciascuna ordinazione.

Spedizioni contrassegno: per questa forma si veda l'altro lato della cartolina. Le spese di spedizione in questo caso ammontano a lire 8.500.

Elettrofili s.r.l.
Via Brianza, 43 – Vighizzolo di Cantù (Como) – Telefoni: (031) 73.01.54 - 73.06.65 – telex: 380403 elfil i

LA TELEVISIONE PER TUTTI 2

CORSO PRATICO
in 2 mesi

potete costruirli voi stessi...

CON COSTRUZIONE DI TELEVISORI A COLORI

Decadale a carattere culturale-didattico per la formazione professionale - Sped. Abb. Post. - Gr. 2° - 70% - 2° quind. 1-'86 - Lire 2600

LA
TELEVISIONE
PER TUTTI

Periodico decadale a carattere culturale-didattico per la formazione professionale

Ogni fascicolo, acquistato alle edicole: Lit. 2.600.

Se l'edicola risulta sprovvista, o si teme di rimanere privi di qualche numero, si può chiedere l'invio direttamente al proprio domicilio.

Il versamento (vaglia postale o assegno bancario) per ricevere i fascicoli costituenti l'intero Corso è di lire 15.000. Si può versare sul conto corrente postale: 10.139.186 - EL - Villaggio Fiori - Cervo (Im).

Estero: abbonamento al Corso: dollari 15.

Per i cambi di indirizzo durante lo svolgimento del Corso, unire lire 1.000, citando sempre il vecchio indirizzo.

Non si effettuano spedizioni contrassegno.

Fascicoli singoli arretrati – se disponibili – possono essere ordinati a lire 3.500 cadauno.

L'abbonamento può essere effettuato durante l'anno a qualsiasi data: esso si intende comprensivo delle lezioni già pubblicate e dà diritto a ricevere tali lezioni che saranno inviate con unica spedizione.

Scrivere sempre in modo molto chiaro e completo il proprio indirizzo.

Abbonamenti e corrispondenza devono essere indirizzati come segue: **Edizioni EL** - Villaggio dei Fiori A - 18010 Cervo (Imperia).

Alla corrispondenza con richiesta di informazioni ecc. si prega allegare sempre il **francobollo per la risposta.**

Distribuzione alle edicole:
Dipress - V.le Lombardia, 42 - S. Giuliano Milanese (Mi) - Sesto U. - Tel. (02) 9880540

Stampa: Ciemmegrafica s.r.l. - Via V. Monti, 50 - Pero (Milano).

Autorizzazione Trib. di Imperia N° 4/85 del 24/12/85 - Dir. Respons.: Giulio Borgogno

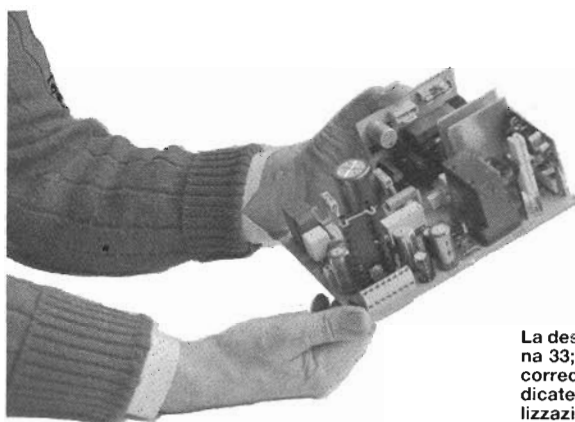
Direzione-Amministrazione: Villaggio dei Fiori, A 18010 Cervo (Im) - Tel. 0183-40.0182-40.3601.

Direttore: Giulio Borgogno
Associato alla
Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique.

Con i segnali che il colore ci fornisce è messo in atto presso la trasmittente un inconsueto sistema di modulazione: quello detto "in quadratura"; di ciò, della modulazione di frequenza per l'audio, del segnale irradiato nello spazio, del suo comportamento e della sua propagazione diremo nel Numero prossimo. Vedremo le caratteristiche degli Standard. Sarà presentata la seconda Unità, la DE-U1 (Deflessioni).

A TUTTI I LETTORI

Nella premessa pubblicata in un opuscolo illustrativo di questo Corso – che molti di Voi avranno letto e che, comunque ci può sempre essere richiesto – terminiamo con un ringraziamento a tutti coloro che vorranno seguirci; ovviamente, rinnoviamo qui la nostra riconoscenza e riteniamo che sia anche opportuno ripetere l'invito a inviarci critiche, suggerimenti, consigli.

In particolare, potrebbero risultare utili a tutti i lettori domande di carattere tecnico tendenti a chiarire argomenti forse non adeguatamente esposti. In tal modo ci sarebbe consentita, in parte, un'integrazione nonchè qualche possibile modifica ai testi futuri. A questo proposito preghiamo tutti volerci perdonare per i ritardi che possono insorgere nello svolgimento preventivato: la voluta e ricercata accuratezza, specialmente nelle pagine riguardanti la pratica, ci fa incontrare ostacoli traducentesi in una necessità di tempo maggiore del previsto.

AL-U1

La descrizione costruttiva inizia a pagina 33; vi sono numerose illustrazioni a corredo del testo nelle otto pagine dedicate all'AL-U1. Al termine della realizzazione vi è modo di controllarne subito il funzionamento. Prima di presentare la DE-U1, sul prossimo Numero, diremo di questa procedura che è semplice ed immediata.

Coloro che dopo l'esposizione generale sui criteri d'impostazione costruttiva e di progetto dei televisori, pubblicata sul Numero scorso, erano impazienti di vedere come l'argomento realizzazione fosse sviluppato nella pratica, possono ora trovare risposta nelle pagine che illustrano la prima delle Unità. Ed è anche su questo aspetto che chiediamo collaborazione: l'esposizione delle fasi costruttive, le illustrazioni, il testo, i criteri espositivi, sono sufficienti? Manca qualcosa alla completa comprensione di come procedere?

L'alimentatore è l'Unità che comporta la maggiore quantità di componenti da inserire; nonostante ciò, abbiamo constatato che anche ai poco esperti non si presentano particolari difficoltà. La prossima realizzazione (Deflessioni) richiede un impegno che possiamo definire anche minore. In ogni caso le indicazioni stampate sulle piastre dal lato in cui devono essere collocati i singoli pezzi rappresentano una guida inequivocabile.

Completato l'argomento sincronismo e... scoperti i colori dell'iride, prima di procedere oltre leggete, in ordine e con attenzione, il contenuto della rubrica che inizia a pagina 22; se constaterete che quanto vi è sinteticamente esposto corrisponde a nozioni che vi sono ora ben note, potete essere certi che gli argomenti futuri saranno da Voi appresi con facilità e con sempre maggiore padronanza.

Volendo, comunque, già sin d'ora approfondire alcuni degli argomenti accennati, vedere: **L'elettronica in 30 lezioni;** fascicoli **N. 16** (modulazione AM), **N. 17** (amplificazione), **N. 19** (fotocellule). Chiarimenti in merito in terza di copertina di questo fascicolo.

PER LA SINCRONIZZAZIONE VERTICALE — DI QUADRO

Tracciate 312 righe e mezza, il punto esploratore (o riproduttore, in ricezione) ha terminato la scansione dell'immagine e si trova di conseguenza sul bordo estremo inferiore dell'area esplorata (vedi figura 17 in A).

Sappiamo che è costì pervenuto perché il fascio è soggetto non solo al movimento di riga ma subisce in pari tempo l'influenza di un'altra corrente (a dente di sega anch'essa, avviata ad un'altra coppia di bobine di deflessione) che lo trasferisce — possiamo dire lentamente, se paragoniamo questa azione a quella del movimento orizzontale — dall'alto verso il basso dell'immagine.

È necessario allora che il fascio torni in alto ed inizi una nuova esplorazione, completando in primo luogo, con la ripresa del movimento orizzontale, la riga lasciata a metà in basso (figura citata, in B).

Si intuisce facilmente che anche questo movimento di ritorno — come quello relativo alla riga — deve: **a)** essere compiuto in perfetto sincronismo tra emittente e ricevitore; **b)** non deve provocare traccia visibile sullo schermo in riproduzione.

Per rispondere a questi due requisiti si ricorre alla stessa tecnica usata per la deflessione orizzontale (quella in oggetto è, ovviamente, definita "verticale"); vale a dire, si ricorre ad un segnale impulsivo per il sincronismo e contemporaneamente si interdice il tubo per sopprimere la traccia. Il tutto avviene, come si è accennato, per tempi assai più lunghi (frequenza più bassa).

Ciò che però importa molto è che durante tale tempo di cancellazione gli impulsi destinati al sincronismo di riga non cessino; se così fosse, alla ripresa della traccia con ogni probabilità non vi sarebbe più l'aggancio immediato. Si creano quindi per il verticale, degli impulsi strettamente legati come frequenza a quelli di riga e si aggira l'ostacolo formando con essi un lungo impulso.

Più esattamente, si raggruppano 5 di questi impulsi (**figura 35**) che apparendo due volte nel tempo di una riga (perciò, uno ogni mezza riga) sottraggono due righe e mezza al contenuto di immagine. Sono detti *serrati* dato il breve intervallo che li separa, minore della loro singola durata.

Il fatto che l'impulso di sincronismo (tratteggiato in figura) sia in realtà formato da un gruppetto di impulsi non impedisce che tale impulso-somma agisca efficacemente come un impulso unico ai fini dell'aggancio verticale.

Fig. 35 - Per sincronizzare la frequenza di scansione verticale si ricorre ad una serie di impulsi che, raggruppati, possono essere visti come un impulso unico (tratteggiato); questo impulso equivale alla somma di 5 impulsi di 27 μs e si manifesta al termine di ciascun campo.

Ricordandoci che dei due campi interlacciati uno è caratterizzato da una mezza riga finale e l'altro da una mezza riga iniziale (ciò che li differenzia: vedere ancora la figura 17) è necessario si possa pervenire, in ricezione alla loro singola identificazione. Ciò affinché essi si sviluppino con contemporanea differenziazione in trasmissione ed in ricezione. In altre parole si può dire che occorre un sincronismo all'interno del sincronismo.

L'azione è resa possibile dall'accennato funzionamento che vede l'impulso ogni mezza riga: col passaggio da un campo all'altro si ha lo spostamento dovuto — rispetto al sincronismo di riga — della mezza riga.

Naturalmente l'argomento sarà oggetto — come tutti quelli esposti sinteticamente in questa prima lezione — di un ben più ampio sviluppo con il dovuto riferimento alle soluzioni circuitali che lo vedono nella pratica applicazione.

Così come per l'impulso di riga viene attuata una zona di preassestamento all'impulso stesso ed una zona di postassestamento (piedestallo anteriore e piedestallo posteriore) anche per l'impulso di campo si approntano due zone analoghe. Sono formate in maniera simile a quella dell'impulso, vale a dire con gruppi di 5 impulsi nel tempo di due righe e mezza (**figura 36**). Si richedono quindi altre 2,5 più 2,5 righe che sommate alle 2,5 del gruppetto già citato portano a 7,5 il numero di righe sacrificate.

Dopo i post-equalizzatori riprendono i normali impulsi di riga (sempre in regime di cancellazione e di ritraccia) sino a totalizzare complessivamente la soppressione di 20÷22 righe.

Forse è opportuno accennare meglio, già sin d'ora, all'azione svolta dalla pre e dalla post equalizzazione.

L'impulso di sincronismo verticale, si è visto, è la risultante di un'integrazione di impulsi legati alla riga. Dal momento che esiste uno spostamento di mezza riga tra un campo e l'altro, senza alcun provvedimento si verificherebbero tra un campo e l'altro condizioni differenti di inizio dell'integrazione. I due campi tenderebbero ad eguagliarsi a danno dell'interlacciamento.

Aggiungendo invece i 5 impulsi di preequalizzazione si fa avanzare, a frequenza di mezza riga, il gruppo di sincronismo così che per i due differenti campi vengano a sussistere condizioni

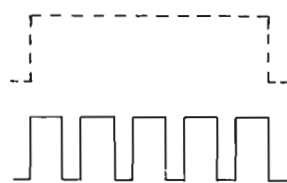
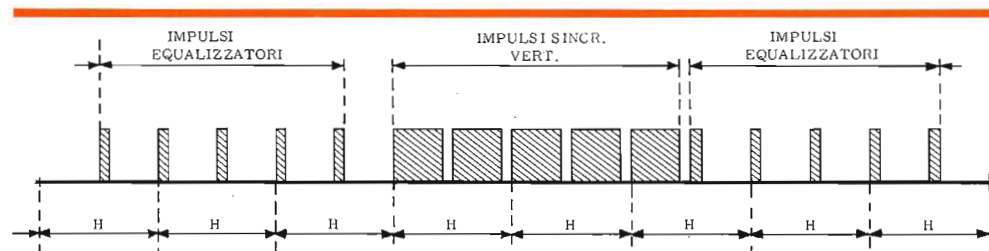



Fig. 36 - Prima e dopo i 5 impulsi del sincronismo si generano impulsi di assestamento o equalizzatori (5 anch'essi, ma di soli 2,5 μs). Stante la mezza riga (312 1/2) finale in un campo ed iniziale nell'altro, il collocamento degli impulsi differisce leggermente tra i 2 campi dell'interlacciato, ciò che permette, in ricezione, la singola individuazione dei campi stessi

eguali di aggancio (fronte ascendente del primo impulso del gruppo).

In maniera analoga agiscono i 5 impulsi di postequalizzazione, riferendosi, essi, al fronte discendente dell'ultimo impulso del gruppo sincronizzante.

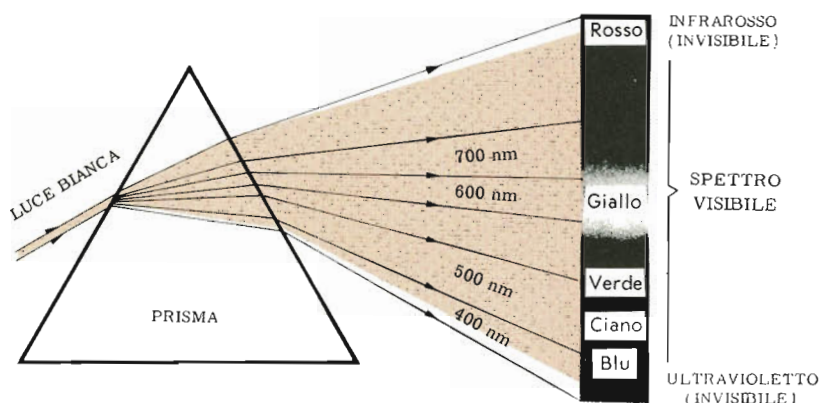
Affinché l'interlacciamento sia sempre perfetto le righe devono essere per ciascun quadro 625 in modo tassativo: non potrebbero essere né 624, né 626. Questa esigenza rende strettamente interdipendenti le due frequenze (di riga e di quadro) e le rispettive fasi. Si ha tutto l'interesse ad adottare per esse un oscillatore di impulsi unico. Se questo oscillatore opera su di una frequenza doppia di quella di riga, e cioè su 31 250 Hz, si può derivare quella verticale dalla stessa oscillazione.

Così si ha, con quattro diversi divisori elettronici di frequenza sincronizzati — a rapporto di divisione pari a 5 — per successivi passaggi:

31 250 : 5 = 6 250 | 6 250 : 5 = 1 250
1 250 : 5 = 250 | 250 : 5 = 50

L'ultima frequenza è quella voluta per il ritmo di ripetizione della trama. Essa viene utilizzata per produrre i necessari gruppi di impulsi: quelli di cancellazione, quelli specifici di sincronismo e quelli di equalizzazione.

COLORI DELLO SPETTRO E COLORI PRIMARI

Fig. 37 - La luce bianca (ad esempio, quella del sole) può essere decomposta da un prisma, ciò che dimostra la presenza in essa di frequenze diverse (« contiene » tutti i colori). I raggi vengono deviati dal prisma in relazione alla loro lunghezza d'onda (più essa è bassa, maggiore è la deviazione).

Inviando ad un prisma un raggio di luce bianca otteniamo la conferma di quanto abbiamo già affermato: la luce bianca è la risultante di tutti **i colori dello spettro**, vale a dire di quei colori che il nostro occhio è in grado di percepire.

Le superfici del prisma (**figura 37**) offrendo gradi diversi di rifrazione (inclinazione diversa) alle differenti lunghezze d'onda che formano il "bianco" fanno si che esse fuoriescano in ordine di frequenza permettendoci conseguentemente l'identificazione singola.

I colori spettrali ottenuti nella maniera citata, per ciò che concerne l'intensità della tinta sono detti **saturi**. Qualora a ciascuno di essi venga aggiunta, più o meno, luce bianca si verifica una loro desaturazione; ad esempio, sommando al rosso la luce bianca si ottiene il *"rosa"* che non è un colore spettrale ma un rosso desaturato.

Poiché in un sistema di televisione a colori si vuole giungere alla riproduzione di tutte le tinte così come le vediamo in natura, si potrebbe pensare che sia necessario predisporre un mezzo di ripresa, di trasferimento, e di riproduzione per ciascuna di esse. Così non è, fortunatamente. Sono stati individuati **tre colori** (il **rosso**, il **verde** ed il **blu**) che, variamente sommati offrono all'occhio la visione di altre tinte: sono noti come **colori primari**.

Perciò, nella tecnica della TV a colori si agisce soltanto con i tre citati "primari" e, ben inteso, con il diverso grado di saturazione che essi possono assumere nella formazione di un'immagine.

LESSICO — ABBREVIAZIONI — TERMINI — SIMBOLI relativi al testo da pag. 1 a 22

I VOCABOLI, I TERMINI, LE ABBREVIAZIONI, ECC. SONO ELENCATI SECONDO L'ORDINE IN CUI COMPAIONO NEL TESTO. IN CORSIVO, NELL'ORDINE, TRADUZIONE IN: INGLESE, TEDESCO, FRANCESE, SPAGNOLO.

televisione — Visione a distanza (*tele* = distante). Abbreviazione = **TV** oppure **TVC** (a colori). Sistema per riprodurre istantaneamente, in maniera visibile, un'immagine transiente (reale o registrata) a distanza, a mezzo di un sistema elettrico di comunicazione: onde elettromagnetiche o cavo. *Television - Fernsehen - Télévision - Televisión.*

immagine — Controparte ottica (o elettrica), oppure riproduzione, di una persona, oggetto o scena, statica o in movimento, quale può essere offerta da un ricevitore televisivo. *Image -Bild - Image - Imagen.*

fotomosaico — Superficie sensibile formata da un assieme di celle fotoelettriche singole, atto a ricevere l'immagine ottica per trasformarla in una corrispondente immagine elettrica latente. *Photo mosaic - Photo mosaik - Photo mosaïque - Fotomosaico.*

elemento di immagine — Quella porzione dell'intera area dell'immagine, che può essere risolta in qualsiasi istante a mezzo del processo di scansione. In pratica, un segmento di riga di lunghezza pari allo spessore della riga stessa. *Picture element* o *pixel - Bild element - Elément d'image - Elemento de imágenes.*

luce — Radiazione elettromagnetica percepibile dall'occhio, compresa — come lunghezza d'onda — da 400 a 750 nm circa. *Light - Licht - Lumière - Luz.*

nanometro — Miliardesimo (mille milionesimi) di metro, ossia 10^{-9} m. Unità di misura per definire valori (lunghezze d'onda) di radiazioni nello spettro della luce ed in quelli contigui. Da preferire alla misura in angström (**Å** = 10^{-8} cm). *Nanometer - Nanometer - Nanomètre - Nanometro.*

trasmissione parallela — Trasmissione simultanea di un assieme di informazioni; nel caso TV, di tutti i valori degli elementi d'immagine, a mezzo di linee separate. *Parallel transmission - parallel-übertragung - Transmission en parallèle - Transmisión paralela.*

lumen — Unità del flusso luminoso. Un lumen (**lm**) corrisponde al flusso di una sorgente puntiforme dell'intensità di 1 **cd** (candela) emesso uniformemente in tutte le direzioni nell'angolo solido di 1 **sr** (steradiante). *Lumen* (internazionale).

luminanza — Intensità luminosa emessa, riflessa o trasmessa da una qualsiasi superficie, in una data direzione per unità di area proiettata, vista da detta direzione. In TV il segnale di luminanza (**Y**) è quello che è responsabile del trasferimento e del controllo della luminanza d'immagine. *Luminance - Leuchtdichte - Luminance - Luminancia.*

scansione — Processo di analisi della scena o del soggetto in elementi di immagine che sono espressi in successione dall'ampiezza o dalla frequenza di un segnale elettrico; in ricezione il procedimento che permette la ricostruzione dell'immagine con detti elementi, tratti dal segnale ricevuto. *Scanning - Abtastung - Balayage - Barrido.*

trasmissione in serie - Trasmissione con la quale gli elementi di informazione (in TV = elementi di immagine) vengono trasmessi **l'uno dopo l'altro**, usufruendo di una singola linea di collegamento. *Series transmission - Serien übertragung - Transmission série - Transmision en serie.*

definizione - Grado di fedeltà al dettaglio, riferibile sia alla ripresa che alla trasmissione nonché alla riproduzione, di un sistema di trasmissione (o registrazione) di immagini. Si ha una definizione verticale (numero di righe bianche e nere che possono essere risolte, ossia singolarmente osservate, per tutta l'altezza dell'immagine) ed una definizione orizzontale (righe bianche e nere distinguibili per una dimensione pari a quella dell'altezza immagine). *Definition - Auflösung - Définition - Definición.*

traccia - Il movimento progressivo del punto di scansione, comandato dall'aumento di tensione o di corrente; si riferisce correntemente al tratto utile per la sintesi dell'immagine (andata). *Tracce - Spur - Trace - Trazo.*

ritraccia - Il movimento di ritorno del pennello di scansione (dopo aver effettuato la traccia) al punto di partenza, onde poter ripetere l'operazione. In TV si provvede a che le ritracce non appaiono sullo schermo di riproduzione, generando durante la loro manifestazione degli impulsi detti di soppressione o cancellazione. *Flyback - Rücklauf - Retour - Retorno.*

frequenza di riga - Numero di righe orizzontali analizzate in un secondo dal fascio di scansione; è espressa in hertz. Per lo standard europeo = 15 625, per lo Standard americano = 15 750. Prefissando il primo 625 righe, da ripetere 25 volte in un secondo, si ha 625 × 25 = 15 625 mentre per lo Standard americano è 525 × 30 = 15 750. *Line frequency - Zeilen frequenz - Fréquence de ligne - Frecuencia de linea.*

frequenza di campo - Numero di volte in cui l'immagine è sottoposta ad una analisi per righe in un secondo; lo Standard europeo lo ha fissato in 50, quello americano in 60 (corrispondono alle frequenze della rete-luce). Si hanno, alternativamente, due campi diversi tra loro: entrambi esplorano per 312 1/2 righe ma in zone diverse dell'immagine; interlacciandosi danno luogo ad un'esplorazione totale e completa, ossia al « quadro ». *Field frequency - Bildwechselfrequenz - Fréquence de trames - Frecuencia de campo.*

frequenza di quadro - Essendo un quadro formato da due campi, la sua frequenza risulta essere la metà della frequenza di campo, ossia 50 : 2 = 25 (60 : 2 = 30 in America). Il quadro esprime tutta l'immagine ed è perciò la sua frequenza che deve essere presa in considerazione per determinare la frequenza di riga (vedi). *Frame frequency - Vollbildfrequenz - Fréquence d'image - Frecuencia del cuadro.*

impulso di cancellazione - Al termine dell'esplorazione di ciascuna riga, ed al termine di formazione di ciascun campo viene aggiunto, in tramissione, questo impulso (differente se per la riga o per il campo); sono impulsi di polarità e livello tale da impedire manifestazioni visibili sullo schermo (oltre il « nero »). *Blanking pulse - Austastgemisch - Impulsion de suppression - Impulso de borrado.*

impulso di sincronismo - Durante la cancellazione di cui sopra si inseriscono altri impulsi (un po' più corti dei primi); servono a far si che le oscillazioni generate per la scansione nel ricevitore possano essere sempre agganciate in frequenza e fase con quelle generate presso il trasmettitore. Si sincronizzano: frequenza di riga, di quadro e di crominanza. *Synchronizing pulse - Gleichlaufimpuls - Impulsion de synchronisation - Impulsión de sincronización.*

dente di sega - Andamento (forma d'onda) di una tensione o di una corrente la cui ampiezza presenta un lento, progressivo ed uniforme aumento, seguito da un brusco o repentino ritorno al valore di partenza: l'ascesa è utilizzata quale tempo di scansione, la caduta quale tempo di ritorno del fascio. *Saw-tooth - Sägezahn - Dents de scie - Diente de sierra.*

scansione interlacciata - Procedimento adottato correntemente in TV, in base al quale ciascuna immagine completa viene esplorata in due tempi successivi (due campi) per righe, in modo tale che le righe di una scansione giacciano tra quelle dell'altra e così via; si evita in tal modo l'effetto di sfarfallamento. *Interlaced scanning - Zeilensprungverfahren - Analyse entrelacée - Exploratión entrelazada.*

segnale video - Il segnale derivante dal contenuto dell'immagine. Nasce a seguito dell'esplorazione programmata e ripetuta del soggetto abbinata ad un trasduttore luce/corrente. Trasmesso a distanza e ivi avviato ai catodi (o griglie) di un tubo riproduttore da luogo alla trasformazione inversa (corrente/luce) ripresentando l'immagine. *Video signal - Video signal -Signal vidéo - Senal de video.*

segnale video composito - È il segnale di cui sopra allorché vi sono aggregati gli impulsi di cancellazione orizzontale e verticale nonché quelli di sincronismo. In ricezione gli impulsi vengono estratti per essere avviati alle loro funzioni. *Composite video signal - Signalgemisch - Signal videó total - Videosenal compuesta.*

modulazione negativa - Riferita ad una trasmissione TV adottante la modulazione d'ampiezza per il segnale video, significa che un aumento della luminanza d'immagine (aree bianche e luminose del soggetto) si traduce in una diminuzione della potenza irradiata: il nero dell'immagine porta al massimo di potenza. È il tipo di modulazione dello Standard europeo. *Negative modulation - Negativ modulation - Modulation négative - Modulación negativa.*

modulazione positiva - Il comportamento è esattamente contrario a quello precedente: ad un'alta luminosità ripresa corrisponde un aumento della portante. È il tipo di modulazione adottato in Francia. *Positive modulation - Positiv modulation - Modulation positive - Modulación positiva.*

colore primario - Molti colori si possono ottenere sommando (o sottraendo) una tinta, o più tinte, da altre: i primarî sono quelli che non si ottengono in simile maniera ma, al contrario, sono fondamentali per dar luogo a tutte le tinte. In TV (processo additivo) essi sono il **rosso** (R), il **verde** (G) ed il **blu** (B); sommati tutti e 3, con intensità che tengano conto della sensibilità dell'occhio, danno il **bianco.** *Primary color - Primärfarben - Couleur fondamentale - Color primario.*

Lungbezza d'onda della luce	da 380 a 780 mm.
Rapporto d'immagine (base altezza)	4 : 3.
Numero di righe per immagine	625.
Tempo di andata di una riga	52 μs.
Tempo di ritorno di una riga	12 μs.
Frequenza di riga	15 625 Hz.
Tempo d'esplorazione di un campo	1/50 s.
Tempo d'esplorazione del quadro	1/25 s.
Numero di quadri al secondo	25.
Colori primari	rosso, verde, blu.

Ora che sappiamo che cos'è la luce, che cosa si intende per immagine e come si possano trasformare gli elementi di quest'ultima in corrispondenti valori elettrici, ci interesseremo più in dettaglio del dispositivo creato, appunto, a questo scopo, ossia della telecamera.

Vedremo come si siano potute aggiungere al segnale che l'immagine ci rende disponibile in base al grado di luminosità delle aree in cui viene suddivisa, anche quelle informazioni che ci permettono di ricostruirla, in ricezione, in tutti i suoi colori, collocati al posto giusto e con la giusta tonalità. Di questo segnale "video", utilizzato presso l'emittente così come è utilizzato quello proveniente da un microfono nella trasmissione audio, analizzeremo le esigenze ed il trattamento.

La ripresa: esigenze del colore

LA RIPRESA DEL COLORE

Nel segnale video — così come l'abbiamo sinora esaminato — per ciò che si riferisce al colore troviamo soltanto una salva di oscillazioni (il burst) destinata, si è detto, a sincronizzare ed a comandare un dispositivo d'oscillazione e commutazione posto nel ricevitore.

È evidente che per inviare dalla ripresa alla visione (a distanza o meno) anche l'informazione relativa a tutti i colori (**tinte**) che l'occhio percepisce, alla loro singola densità (più propriamente, **saturazione**) con debita collocazione per elementi sulla scena, si deve dar luogo — per tali elementi — ad un nuovo, aggiuntivo segnale modulante. Esso è detto segnale di cromaticità o **crominanza**: spesso abbreviato in *croma*. Vediamo ora come si possa ottenerlo.

Supponiamo di puntare sul soggetto — da uno stesso punto — tre dispositivi di ripresa d'immagine, anziché uno come visto sin qui. Avremmo a disposizione tre segnali video praticamente eguali tra loro e pertanto l'operazione non avrebbe senso. Se, però, poniamo tra obiettivo e mosaico fotosensibile differenti filtri ottici (**figura 38**) ciascun dispositivo fornirà un segnale diverso, dipendente ovviamente dal tipo di filtro interposto.

Il filtro può essere scelto in maniera da permettere il passaggio di un solo colore. Così in figura si intenda, ad esempio, che *FR* impedisca l'entrata della luce salvo che essa sia rossa, *FV* lasci entrare solo la luce verde ed *FB* solo quella blu. I tre cavi uscenti saranno allora vettori di tre diversi segnali che rispecchieranno rispettivamente quanto, che cosa e dove (data l'azione di scansione) esiste nel soggetto (illuminato da luce bianca) di rosso, di verde e di blu.

La struttura di una telecamera per televisione a colori rispecchia in effetti questo concetto. L'idea è perfezionata nella disposizione che osserviamo in **figura 39**: come si vede, è sufficiente un solo obiettivo ed i tre tubi da ripresa sono collocati in un'unica custodia. Inoltre la telecamera (sia essa per bianco/nero che per il colore) include, di norma, i montaggi elettronici destinati alla generazione degli impulsi di sincronismo, alle correnti della duplice deflessione, all'alimentazione, ai diversi comandi, ecc.

I due specchi (figura 39) posti sull'asse delle lenti formanti nel loro assieme l'obiettivo (si possono adottare tutte le tecniche della fotografia: teleobiettivo, grandangolare, "zoom", ecc.) sono di tipo *dicroico*.

Si tratta di specchi-filtro che permettono il passaggio di determinate frequenze (colori) mentre agiscono come normali specchi per le altre, vale a dire riflettono la luce delle frequenze diverse. Il primo, ad esempio, sarà attraversato dal rosso e dal verde e rifletterà verso l'alto la luce blu; il secondo consente il passaggio del verde (che perviene così, solo, al suo tubo da ripresa) e riflette verso il basso la luce rossa.

In alto ed in basso due specchi normali, piani, data l'angolazione inviano quanto ricevuto ciascuno ad un proprio mosaico fotosensibile.

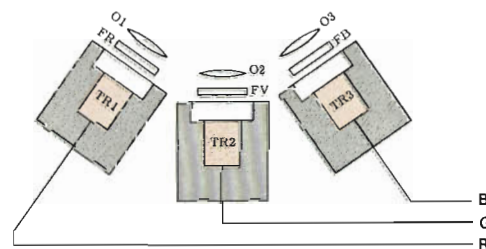
Fig. 38 - Tre telecamere che riprendano lo stesso soggetto possono, se munite di filtro, fornire ciascuna la tensione-segnale relativa ad un dato colore: si possono così estrarre i 3 colori primari (rosso, verde, blu) con i quali si ottiene l'intera gamma delle tinte naturali. Questa soluzione (tre telecamere) introduce però alterazioni ottiche non accettabili.

Così agendo gli specchi suddividono la luce bianca nei tre colori citati sostituendosi ad *FR*, *FV* ed *FB* della figura 38. All'impiego di quest'ultimo tipo di filtro si ricorre ancora, a volte, per correggere la risposta dei tubi: viene in tal caso inserito nell'immediata prossimità dell'entrata ottica dei tubi stessi. È da rilevare inoltre che molte volte è presente anche un quarto tubo, destinato alla formazione autonoma di un segnale corrispondente ad una ripresa in bianco e nero, segnale che, come vedremo tra breve è detto di « **luminanza** ».

Fig. 39 - Il principio della ripresa triplice, filtrata, di cui alla figura precedente è attuabile in pratica con questa disposizione. Impiegando un solo obiettivo non si incorre nell'alterazione derivante dal fatto dei tre obiettivi collocati in punti di ripresa diversi. I colori sono suddivisi da specchi speciali (dicroici).

Per contro, nelle telecamere portatili si possono avere le tre tensioni di colore usando un tubo solo. L'unico fascio esploratore in questo caso attraversa particolari filtri a strisce verticali (striscia filtro del rosso, del verde e del blu) intervallate da una striscia nera (opaca) che ha il compito di dar luogo ad un segnale di riferimento necessario per separare — con tecnica digitale — i tre segnali di lettura. Il sistema è noto come « time multiplexer ».

SEGNALE DI LUMINANZA E SEGNALE DI CROMINANZA

Richiamandoci al dispositivo di ripresa visto in figura 38 possiamo così comprendere che i tre filtri ivi citati sono in realtà quelli di corrente impiego per ottenere alla fine del processo l'immagine nelle sue varie tinte naturali.

Non tutti i colori a parità di livello d'energia ci offrono però pari sensazione di luminosità. Ponendo 1 come massima sensazione relativa di luminanza vediamo in **figura 40** che l'occhio ha la sensazione più alta per una lunghezza d'onda di 560 nm circa, che corrisponde ad una tinta verde/gialla; è meno stimolato sui 600 nm (rosso) ed ancor meno attorno ai 450 nm (blu). La curva riportata può essere considerata quindi la

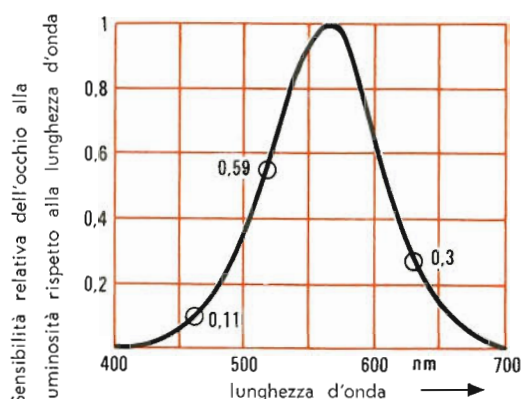



Fig. 40 - L'occhio umano presenta sensibilità diversa ai vari colori (per i primari essa è: 0,11 = blu; 0,59 = verde; 0,30 = rosso). Occorre tenere conto di ciò per sommare nello stesso rapporto le tensioni d'uscita dei tubi di una telecamera a colori onde formare il segnale di « luminanza », quello valido anche per la ricezione in bianco e nero.

curva di sensibilità dell'occhio umano medio alle differenti lunghezze d'onda. Incidentalmente diremo che la distribuzione di energia nella luce solare mostra anch'essa un picco nella stessa area.

Il fenomeno dimostrativo richiamato in figura 37 può essere inteso, ed è valido, anche in senso inverso: sorgenti di colori spettrali che indirizzino la luce sul lato di un prisma danno luogo, sull'altro lato, ad un raggio di luce bianca. Anche in questo caso, si noti, non occorre la presenza di tutti i colori affinché la luce sia bianca: ne potrebbero bastare due soli ma nella tecnica TVC, che sfrutta ampiamente questo fenomeno, si è fatto ricorso a tre, perché oltre che il bianco, con la terna prescelta (rosso, verde, blu) si può ottenere a seconda della mescolanza, tutta la gamma cromatica che percepiamo in natura.

I tre colori però devono essere dosati con intensità differenti affinché la luce sia bianca. Se ora agiamo invece che con la luce, con le tensioni che ad essa corrispondono (l'uscita elettrica dei mosaici) possiamo pervenire agli stessi risultati, nel senso che *addizionando* le tre singole tensioni d'uscita dei tubi, dosate però secondo il rapporto quantitativo indicato sulla curva di figura 40 (**0,11** blu, **0,59** verde, **0,30** rosso) otteniamo ai capi di *R4* (**figura 41**) una tensione video unica che corrisponde ad una lettura d'immagine quale potrebbe essere fatta da un solo, unico, tubo di ripresa per bianco e nero.

Detta tensione è nota come segnale di **luminanza** e poiché per indicare quest'ultima si impiega la lettera **Y**, avremo *Vy*, ossia volt di luminanza.

Da quanto sopra un'importante constatazione: il segnale ricavato nel modo citato è utile — ed infatti è presente — tanto nelle emissioni in bianco e nero che in quelle a colori. Nel primo caso esso è l'unico segnale relativo al contenuto di immagine, nel secondo caso, come presto vedremo, vengono aggiunte altre informazioni (*R* e *B* di figura 41) che tuttavia non impediscono l'utilizzazione (vale a dire la visione in bianco e nero) di una emissione a colori. È ciò che si dice **compatibilità del sistema**. In altri termini: il televisore per bianco e nero può ricevere normalmente un'emissione a colori (utilizza solo Y, e quindi ha quanto gli è necessario per formare la sua immagine in bianco/nero) ed un televisore a colori (mancandogli R e B in una emissione in bianco e nero) è pur sempre in grado di riprodurre anch'esso, in bianco e nero, tale tipo di trasmissione.

Non può non essere citato il fatto che la TV a colori, giunta dopo molti anni di esercizio di quella in bianco e nero, non poteva che essere « compatibile »; tutti i nuovi programmi (a colori) in caso contrario non sarebbero risultati utili per i milioni di apparecchi per bianco e nero già esistenti.

Questa compatibilità — presupposto assoluto delle norme per la TVC — ha condizionato severamente, per le sue esigenze, lo studio e l'attuazione del sistema, ma si è infine giunti a quel mirabile capolavoro di tecnica che è l'odierna soluzione. In essa l'introduzione del colore ha comportato, tra l'altro, l'aggiunta di una nuova duplice modulazione ricorrente a metodi sino allora mai introdotti nelle emissioni circolari (modulazione d'ampiezza "in quadratura", modulazione contemporanea di fase e soppressione della subportante) e tutto ciò senza nulla alterare — come vedremo — del preesistente.

Di conseguenza, nel televisore odierno TVC si ritrova, in linea di massima, tutto ciò che costituisce (ed ha costituito per lungo tempo) il televisore per bianco e nero. Intendiamo dire che, concettualmente, i due apparecchi sono eguali: ciò che li differenzia deriva in forte misura sia dal nuovo, più esigente dispositivo di riproduzione dell'immagine (tubo a tre diversi fosfori, onde ottenere i colori, in luogo di un solo fosforo che fornisce luce bianca), sia dalla necessità di « affiancare » ai circuiti esistenti quelli rappresentanti un percorso ed un trattamento riservato ai segnali (di informazione e codifica) che derivano dalla ripresa del colore.

La prima necessità (tubo tricromico) porta ad una richiesta di maggiore energia per la deflessione dei fasci catodici — che sono tre invece di uno — contemporaneamente ad una più alta

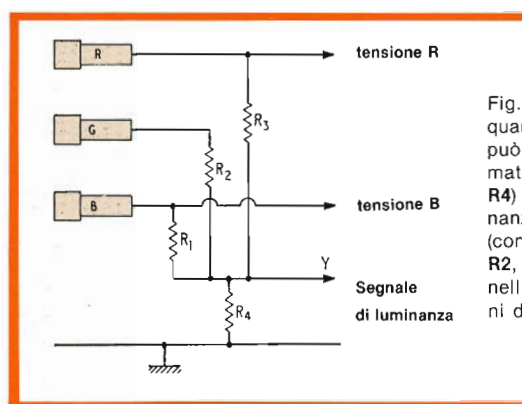



Fig. 41 - L'esigenza derivante da quanto riferito alla figura precedente può essere soddisfatta mediante una matrice di resistenze. In **Y** (ai capi di **R4**) si avrà allora il segnale di luminanza secondo il dosaggio voluto (conseguente ai valori scelti per **R3**, **R2**, **R1**) ma si utilizzeranno anche, nella trasmissione a colori, le tensioni di **R** (rosso) e di **B** (blu).

tensione per la loro accelerazione e focalizzazione; la seconda obbliga all'impiego di diversi piccoli organi aggiuntivi (ad esempio, come vedremo, linee di ritardo, filtri suppletivi, cristallo per oscillazioni, ecc).

È d'obbligo curare maggiormente la stabilità delle tensioni ed introdurre dispositivi di correzione automatica; anche il consumo d'energia è notevolmente più alto in TVC; ciò non toglie — ripetiamo — che lo sviluppo delle altre funzioni sia eguale tanto in un caso che nell'altro.

* * *

Analizziamo un po' meglio questo segnale Y che per la sua formazione, nella tecnica della TV a colori ci riporta, come già si è visto, ad una delle più importanti equazioni:

$$Y = 0{,}30 \times R + 0{,}59 \times G + 0{,}11 \times B$$

La somma di R, G e B con valori differenti da quelli di cui sopra — e, a maggior ragione l'assenza completa di uno di essi — ha per risultato la formazione di altri colori. Anche agendo con luci sappiamo che se sommiamo, ad esempio, una luce rossa ed una luce verde (entrambe sature) otteniamo il giallo; con luce rossa e luce blu otteniamo un viola/rossastro detto *magenta*.

Queste combinazioni e le molte altre possibili con le differenti intensità e saturazioni, ci rendono tutta la gamma dei colori naturali.

Eliminando uno dei colori primari la somma di quanto resta non giunge più all'unità: il valore di luminanza non corrisponde più al bianco; né scende sullo zero (nero), ma si colloca tra i due dando luogo a livelli che in bianco e nero si traducono in grigi mentre col colore si evidenziano in colori diversi da quelli primari, come già detto.

La **figura 42** ci mostra come si collocano in ordine scalare i livelli di luminanza dei grigi cui corrispondono altrettanti colori. È riprodotto, tra due impulsi di sincronismo, il contenuto video di una riga di immagine così come lo ottiene una telecamera diretta su una serie di barre colorate. Questa serie è usata normalmente come mira di controllo. La **tabella 1**, significativa al riguardo, mostra i casi di somma parziale e totale dei primari, il colore che ne risulta ed il valore di luminanza che ne deriva, coincidente come si vede, con la scala della figura 42.

Si conferma in tabella, che la striscia bianca (o, eventualmente tutta un'immagine bianca) provoca il massimo di tensione (1) nei tre tubi mentre quella nera (o, tutta un'immagine nera) non porta ad alcuna tensione d'uscita (livello zero). Si vede inoltre che il valore 1 di luminanza (massimo) si può ottenere sommando il rosso (0,30) al verde (0,59) ed al blu (0,11).

Aggiungiamo che una successione identica di aree così colorate è visibile — variamente collocata, ma sempre presente — nei « monoscopi » irradiati dalle emittenti. È facile constatare con

Fig. 42 - La scala dei grigi che la telecamera deve generare è stata normalizzata in base ai valori qui indicati di segnale luminanza ricavato da una serie di strisce colorate contigue nell'ordine riportato. Questi valori derivano dall'equazione dei tre primari. Sullo schermo i colori risultanti sono quelli citati mentre in bianco e nero i grigi appaiono con la gradualità progressiva di cui alla fotografia.

un televisore per bianco e nero (oppure portando a zero il comando di saturazione del colore in un televisore a colori) la corrispondente scala dei grigi.

Le informazioni di R, di G e di B che rappresentano, in aggiunta ad Y l'elemento necessario a che l'emissione possa essere irradiata a colori, devono recare tanto un contenuto di informazioni riferito alla tinta quanto un contenuto riferito al grado di saturazione della stessa. Nel loro assieme ci forniscono il segnale denominato, come abbiamo già detto, di **crominanza**.

TABELLA 1 - Questi valori sono quelli graficamente espressi in figura 42. La striscia bianca provoca il massimo di tensione (1) in ciascuno dei tre tubi di una ripresa a colori, mentre quella nera non provoca tensione alcuna. Si conferma che l'1 di luminanza può essere ottenuto sommando 0,30 di rosso con 0,59 di verde e 0,11 di blu. Giallo, ciano e magenta derivano, come si vede, da una somma di colori primarî. Il verde è indicato nella letteratura tecnica internazionale con la lettera **G** (da « green »).

Striscia	R	G	B	Y
Bianca	1	1	1	1,00
Gialla (R + G)	1	1	0	0,89
Ciano (G + B)	0	1	1	0,70
Verde	0	1	0	0,59
Magenta (R + B) .	1	0	1	0,41
Rossa	1	0	0	0,30
Blu	0	0	1	0,11
Nera	0	0	0	0

SEGNALI « DIFFERENZA DI COLORE »

Il segnale di crominanza modulerà, contemporaneamente a quello di luminanza — ma secondo metodi differenti che a suo tempo esamineremo — l'onda portante emessa dalla trasmittente.

La stretta interdipendenza che, si è visto, lega il segnale di luminanza a quello dei tre colori primari (R, G, B) contribuisce ad una importante semplificazione del sistema: si è subito constato (con semplice calcolo algebrico) come sia possibile far pervenire alla ricevente le informazioni relative ad uno dei tre colori trasmettendo soltanto quelle degli altri due. Stante il rapporto fisso di base tra componenti di colore e luminanza, in presenza di tre valori (luminanza e due colori), si può sempre estrarre il quarto (terzo colore).

Più esattamente, nel caso specifico che ci interessa, trasmettendo le tensioni del rosso e del blu (e della luminanza, ben inteso) si può ricavare, in ricezione, al momento opportuno, la tensione del verde. È per quanto sopra che in figura 41 abbiamo visto, dirette all'elaborazione successiva, solo tre tensioni: quella di Y (luminanza) e quelle di R e B (rosso e blu).

Ma, dal momento che in Y c'è già tutta l'informazione di luminanza necessaria, è logico sottrarre ai valori dei colori tale parametro luminanza e procedere soltanto con ciò che rimane. Si ottengono così dei segnali detti di **differenza di colore**, definizione che sta a significare appunto che essi rappresentano il risultato della sottrazione dalla tensione di colore di quanto c'è già di esso nella tensione di luminanza.

Avremo allora: R-Y, B-Y e G-Y di cui, come si è detto, impiegheremo soltanto i primi due perché in ricezione si potrà estrarre, in fase opportuna, G-Y.

I segnali differenza di colore contengono dunque soltanto l'informazione di crominanza; risultato pari a zero, ovviamente, nel caso di una trasmissione, o scena, monocroma, come dire nel caso che R, G e B siano eguali tra loro.

La loro ampiezza, vedremo, indica la saturazione del colore, mentre il rapporto delle ampiezze nonché il loro segno (possono formarsi anche con segno negativo) determinano la tinta.

Fig. 44 - Telecamera professionale per ripresa all'aperto. Le telecamere di questo tipo sono sempre dotate oltre che di un'ottica commutabile anche di un visore di controllo che a volte, come in questo caso (impiego militare) prevede l'impegno attento e totale dell'operatore.

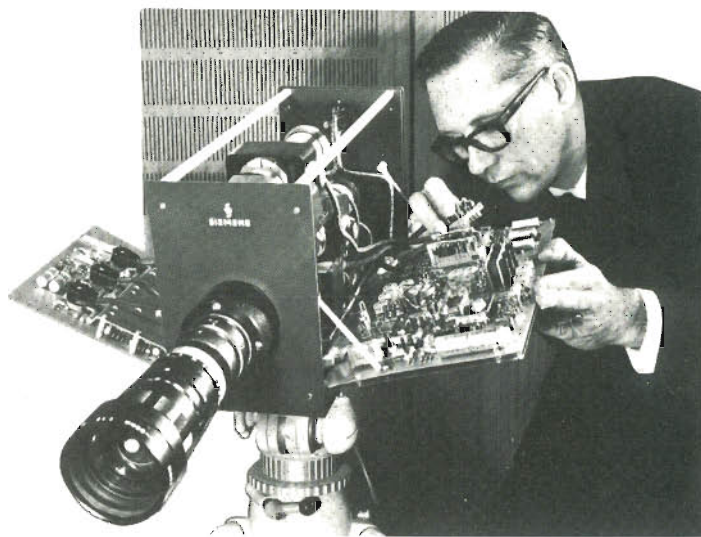



Fig. 43 - Telecamera ad ingombro ridotto per riprese a colori: adotta tre tubi vidicon. Si noti l'ingegnoso sistema costruttivo che permette un facile accesso a tutto il montaggio.

I DISPOSITIVI DI RIPRESA DELLE IMMAGINI

Vediamo ora, con qualche maggiore dettaglio, il dispositivo che trasforma l'immagine ottica in immagine elettrica, la analizza, e ci fornisce per tempi successivi tutti i valori di tensione. Sin qui lo abbiamo rappresentato, soltanto in modo molto sommario, in figura 27.

Naturalmente, nel corso del tempo si sono avuti — e si hanno tuttora — perfezionamenti diversi, pur restando sempre alla base di tutto la necessità di mettere a fuoco su di una piastrina l'immagine ottica.

Il primo tubo da ripresa largamente impiegato è stato **l'iconoscopio**. Esso è anche il più semplice e se pur oggi non più adoperato è bene conoscerne il funzionamento perché i tipi che l'hanno sostituito si può dire siano stati elaborati sotto forma di suoi perfezionamenti. Tra questi perfezionamenti, che vedremo, citiamo anzitutto la riduzione della dimensione e l'aumento di sensibilità, caratteristiche queste che hanno permesso la costruzione di telecamere molto pratiche e poco ingombranti **(figura 43)** nonché di telecamere utilizzabili all'aperto **(figura 44)** vale a dire al di fuori dello studio ove l'illuminazione del soggetto è sempre agevole e controllabile.

L'iconoscopio **(figura 45)** consiste di un'ampolla di vetro nella quale è stato fatto il vuoto; vi è racchiusa una piastrina di mica sulla quale mediante l'ottica viene messa a fuoco l'immagine. La piastra è ricoperta, in fase costruttiva, da uno strato di ossidi d'argento nel quale successivamente viene fatta evaporare una speciale sostanza fotosensibile, il cesio. Si formano in tal modo innumerevoli cellule globulari fotoelettriche che, ovviamente per effetto della luce ricevuta con l'immagine, emettono elettroni (generano corrente). Il numero di elettroni emesso da ciascun singolo globulo sarà proporzionale, co-

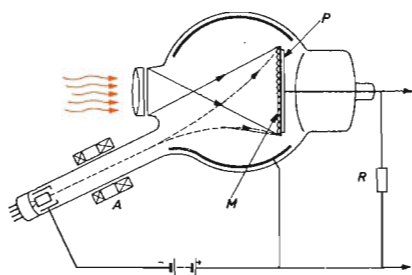
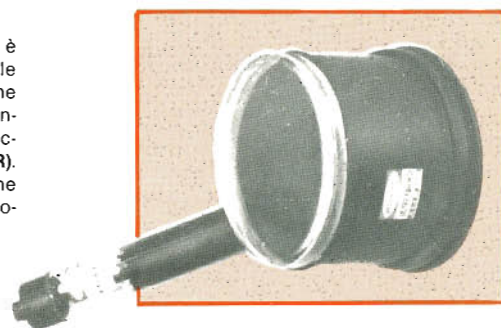



Fig. 45 - **ICONOSCOPIO**. L'immagine è proiettata sul fotomosaico **M**. La luce delle singole aree dà luogo ad altrettante cariche elettriche che il fascio elettronico proveniente dal catodo scarica lungo il percorso: placca di segnale **(P)** — resistenza di carico **(R)**. Le bobine **A** provocano la doppia deflessione (riga e quadro). La placca, ovviamente, è polarizzata positivamente.

me già abbiamo accennato, all'intensità della luce che lo colpirà.

La facciata posteriore della piastra di mica viene preventivamente metallizzata e forma un elettrodo unico il cui collegamento è portato all'esterno dell'ampolla. Tale elettrodo può essere definito « placca del segnale ».

L'immagine è presente, sia otticamente che elettricamente, su tutta la piastra: si tratta allora di fare in modo che le cellule forniscano *l'una dopo l'altra* la loro diversa corrente. Quest'ultima potrà scorrere in effetti in una resistenza ai capi della quale si avrà di conseguenza una tensione d'uscita. A questo risultato si perviene inviando sul fotomosaico quel fascio elettronico di cui si è più volte detto, che, grazie alla deflessione cui è sottoposto, esplora gradatamente tutta l'area della piastrina, e ne scarica le cellule.

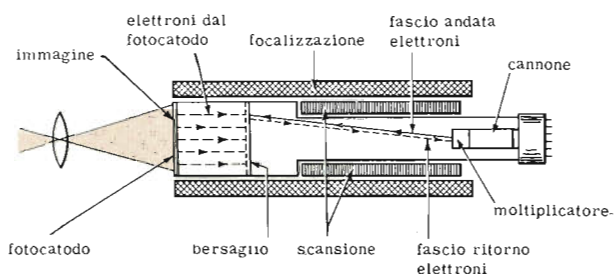



Fig. 46 - **IMAGE-ORTHICON**. Si rilevi il posizionamento dei due avvolgimenti (scansione e focalizzazione). Caratteristico è il percorso di andata a ritorno del fascio nonché la presenza di un fotomoltiplicatore che amplifica notevolmente il segnale.

L'iconoscopio richiede una elevata illuminazione della scena da riprendere e, data la scarsa sensibilità obbliga all'impiego di obiettivi che non è possibile diaframmare molto: per questi motivi gli sono succeduti nell'uso corrente altri tipi. Uno di questi è l'« **image-orthicon** ».

Si tratta (vedi **figura 46**) di un tubo che offre una sensibilità cento volte più alta di quella dell'iconoscopio. Senza bisogno di una particolare illuminazione del soggetto, tutto ciò che si vede ad occhio nudo può essere ripreso. Si costruiscono tipi per riprese all'aperto, caratterizzati soprattutto dalla sensibilità ed altri tipi, per riprese in studio, nei quali sacrificando un po' la sensibilità si cura maggiormente la qualità d'immagine.

Fig. 47 - **VIDICON**. Il fascio si dirige verso il fotomosaico **T** ove incontra areole a diversa tensione: cede loro elettroni in dipendenza della loro luminanza, portandole così a potenziale zero poi può, di conseguenza, ritornare al collettore **G2**. Gli elettroni lasciati dal fascio trasferendosi per capacità alla placca di segnale costituiscono la tensione di segnale.

Nella figura si vede come, anche qui, l'immagine sia proiettata sul fotocatodo. Gli elettroni emessi da quest'ultimo (fascio andata) vanno a colpire il bersaglio (elettrodo in vetro semiconduttore) che rimane caricato con polarità positiva: l'ammontare della carica — per ciascuna area elementare — è proporzionale alla luminosità della corrispondente area della scena originale ciò che rappresenta nella sua globalità l'im-

magine latente. Quest'ultima è presente anche sull'altra faccia essendo la piastra, trasparente; ed è su tale lato che giunge il fascio elettronico deflesso e focalizzato, per colpire le aree elementari.

Il fascio (cariche elettriche di segno negativo) convoglia un numero di elettroni sufficiente a neutralizzare la carica positiva dell'area che incontra, indi ritorna (fascio ritorno) verso un moltiplicatore elettronico. Il fascio di ritorno non è più di intensità uniforme perché è più o meno mancante di cariche spese per neutralizzare le cariche delle aree. Si può dire che esso sia « modulato » dall'immagine. Il moltiplicatore accresce centinaia di volte l'intensità del fascio modulato e mette così a disposizione un segnale di notevole ampiezza.

Il **vidicon**, a differenza dei due tubi già citati che basano il loro funzionamento sulla fotoemissione, sfrutta il principio della fotoconduttività. In esso **(figura 47)** la luce anziché provocare una emissione di elettroni fa variare — naturalmen-

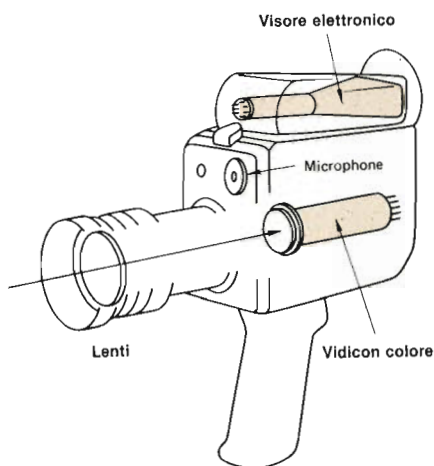



Fig. 48 - Anche nelle telecamere portatili — che ricordano le cineprese — si riscontra una tecnica molto progredita. Si osservi, oltre al vidicon unico per il colore, il microfono incorporato nonché il visore di tipo elettronico (visione su tubo). Un inconveniente per questi modelli è costituito tuttora dal pesante e relativamente ingombrante corredo elettronico e di alimentazione.

te, sempre per aree elementari — una resistenza, dando luogo indirettamente a variazioni di tensione (segnale).

Col vidicon il tecnico ha a disposizione un mezzo più semplice degli altri due nell'impiego, più piccolo e pur capace di un'ampia gamma di resa delle mezzetinte. Anche in esso l'immagine è proiettata sul mosaico: quest'ultimo è formato da una sostanza composta che al buio (ossia per le aree nere) presenta un'alta resistività mentre tale caratteristica si attenua in presenza di luce, ed in proporzione all'intensità della stessa.

Il mosaico fotoconduttivo (ossido d'antimonio: **T** in figura) è depositato sulla placca di segnale, formando con essa una sorta di condensatore. L'immagine, focalizzata otticamente sul mosaico dà luogo a trasferimento capacitivo di tensione (la placca di segnale è polarizzata positivamente $10 \div 100$ V) verso il mosaico stesso in relazione alla luminosità delle areole. Il fascio elettronico in arrivo, per poter invertire il suo senso onde raggiungere il collettore, deve portare a zero il potenziale di tutte le celle che incontra sacrificando per questo suoi elettroni. E poiché il numero di questi elettroni dipende dalla luminanza dell'areola incontrata si crea un segnale, che si trasferisce come è detto all'inizio e che è prelevabile perciò mediante la placca di segnale.

Questo tubo offre il pregio di dimensioni molto contenute: nel tipo più diffuso è lungo 16 cm circa ed ha un diametro di 2,5 cm (1 pollice). Vi sono ora, anche modelli dal diametro di solo 1,8 cm (2/3 di pollice), lunghi 13 cm. È così possibile costruire telecamere portatili molte volte impiegando, come si vede in **figura 48**, le strutture meccaniche delle piccole cineprese.

Dal momento che l'interesse generale è volto oramai alla ripresa a colori, è stato elaborato un vidicon in grado di effettuarla integralmente; in altri termini, è possibile oggi — ed è molto interessante dal punto di vista economico — disporre delle tensioni dei colori primari utilizzando unicamente un solo tubo. In questo caso la selezione avviene ad opera di un filtro del tutto particolare consistente in una serie contigua di strisce filtranti poste innanzi al mosaico fotoconduttivo dalla parte di provenienza della luce. Ad ogni striscia corrisponde un elettrodo trasparente poggiante sul film fotoconduttivo: su questo film, come di norma, si ha l'impatto del fascio focalizzato.

Fig. 49 - Tipica telecamera professionale semifissa impiegata negli studî televisivi. Spesso si adottano modelli che offrono un più facile e rapido brandeggio, montati su carelli, con dispositivi meccanici di spostamento dello stesso operatore.

Naturalmente le strisce sono singolarmente filtranti per il rosso, il verde ed il blu così che dagli elettrodi corrispondenti si ricavano le tensioni R, G, B.

La telecamera di cui alla figura 48 è appunto di questo tipo; è significativo il confronto con un modello normale per ripresa in studio (**figura 49**) per comprendere quanto diversificata possa essere, a seconda dei fini da raggiungere, l'elaborazione di queste apparecchiature. Come, del resto, si sono diversificati i dispositivi sensibili che determinano il loro funzionamento.

Il vidicon, ad esempio, costruito con strato foconduttore a base di ossido o solfato di piombo diventa molto più sensibile: è noto come « plumbicon ». Un altro vidicon, denominato « interplex » è mostrato in **figura 50**: impiega, per il suo bersaglio (« target ») un disco di silicio dal quale vengono ricavati, col ricorso alla tecnologia fotolitografica di corrente impiego nella fabbricazione dei circuiti integrati, circa un milione di singoli fotodiodi (giunzioni PN).

In questo settore il salto tecnico più grande, oggi alle porte, è quello che vede l'abbandono del ricorso al fascio elettronico per la scansione-lettura delle areole; se la sua presenza può essere ovviata cade anche la necessità di tutto un corredo di organi supplementari (bulbo con vuoto, catodo, focalizzazione, giogo, ecc.) e si riducono in maniera notevole dimensioni, peso, consumi. I disposivi di ripresa delle immagini di questo tipo sono definiti **sensori a stato solido**: di essi ci occuperemo adeguatamente a suo tempo. Il funzionamento, paradossalmente, ci riporta sotto certi aspetti, al principio di base richiamato in figura 6. Naturalmente non vi sono qui commutatori di natura meccanica...

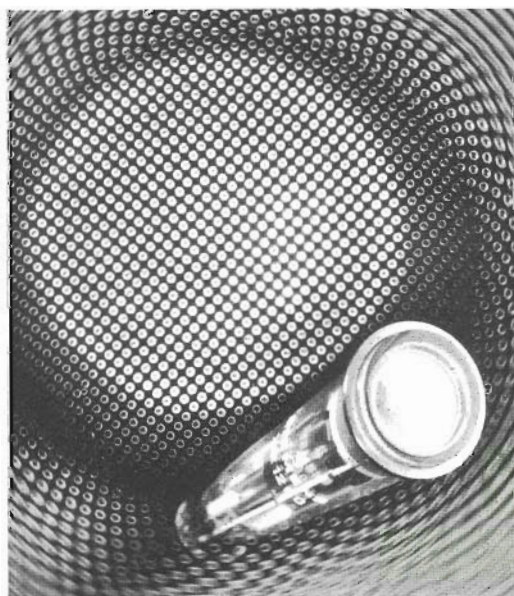



Fig. 50 - Il mosaico di questo vidicon è formato da circa un milione di fotodiodi (giunzione PN) di 5 μm di diametro formati su di una superficie di 10,8 × 12,5 mm (poco più di un centimetro quadrato); distano tra loro 12,5 μm. Offre bassa inerzia ottica, risoluzione elevata, ampia distribuzione spettrale della sensibilità, caratteristica lineare per il rapporto corrente di segnale/illuminamento. È il primo passo verso i dispositivi interamente a « stato solido ».

MODULAZIONE D'AMPIEZZA DELLA PORTANTE

Trasformata l'immagine in segnale video con l'ausilio della duplice scansione, corredato tale segnale dei diversi impulsi, occorre inviarlo — trasmetterlo — a tutti i possibili utenti. Allo scopo come si sa, si utilizza, irradiandola, un'onda

AMPIEZZA PORTANTE NON MODULATA

AMPIEZZA PORTANTE MODULATA

Fig. 51 - L'oscillazione (a sinistra) generata ed amplificata nel trasmettitore è caratterizzata da una ampiezza e da una frequenza costanti. Il segnale di modulazione, nel caso di modulazione d'ampiezza ne modifica appunto, l'ampiezza in relazione alla sua forma creando l'inviluppo; la frequenza rimane costante.

elettromagnetica (« portante ») che il segnale video influenza in quanto modula.

Il sistema di modulazione prescelto per il servizio pubblico è quello della modulazione d'ampiezza. Una modulazione di frequenza offrirebbe risultati migliori ma, in tal caso, si richiederebbe una larghezza di canale molto più ampia, ciò che significherebbe minor numero di emittenti possibili. Laddove questa larghezza di banda non porta ad inconvenienti (ponti di collegamento) in quanto, tra l'altro, si agisce su frequenze portanti più alte (microonde) la modula-

PORTANTE MODULATA

Fig. 52 - Se il segnale modulante fosse un segnale video, completo di impulsi, la portante modulata assumerebbe questo aspetto nel caso della modulazione « negativa », che è quella adottata dal nostro standard. Sopra e sotto il livello zero, l'inviluppo della modulazione si espande e si contrae in maniera simmetrica ed ha i picchi degli impulsi sui massimi d'ampiezza.

zione di frequenza per il video viene molto spesso adottata.

La **figura 51** richiama il principio della modulazione d'ampiezza: un'onda portante (a sinistra) riceve un segnale di modulazione (ad andamento sinusoidale nel caso riprodotto) e ne subisce variazioni di notevole entità per quanto riguarda la sua ampiezza primitiva. Lo si vede a destra, in figura: il segnale modulante (informazione) accresce o riduce il livello della portante con un'incidenza che a volte può farlo addirittura raddoppiare oppure portarlo a zero (caso di una modulazione al 100%).

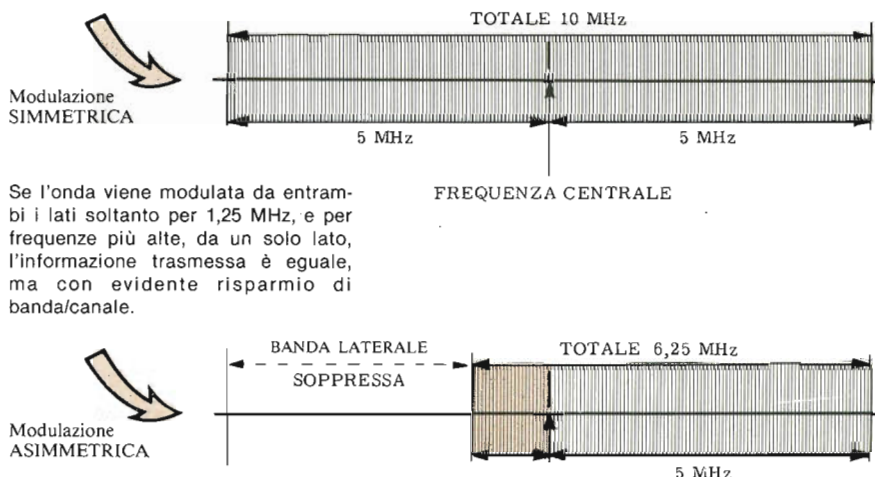
Così, se il segnale è quello video la situazione può essere graficamente espressa come da **figura 52.** Una tale modulazione, che secondo questa illustrazione amplia la portante in corrispondenza del nero di immagine (ed, a maggior ragione, dei picchi di sincronismo) è detta **negativa** e, come si è già accennato, è quella adottata dal nostro standard. All'estero (ad esempio, in Francia) vi sono sistemi che ricorrono ad una modulazione d'andamento esattamente contrario, che pertanto si definisce positiva (l'ampiezza maggiore è corrispondente alle alte luci dell'immagine: i picchi di sincronismo si manifestano sul lato del minimo di segnale.

Sappiamo già che l'integrale quanto necessario inoltro di tutta la gamma di frequenza relativa al segnale video richiede una larghezza di banda di 5 MHz. Pertanto, la necessità di un tale spettro per la frequenza modulante viene a caratterizzare l'onda portante come frequenza centrale di un canale ampio 10 MHz perché 5 MHz abbisognano dal lato delle frequenze alte rispetto alla portante ed altri 5 MHz devono essere disponibili dal lato delle frequenze basse. Per meglio dire: una banda laterale superiore ed una inferiore **(figura 53)**.

Ma, dal momento che entrambe le bande laterali recano ciascuna per proprio conto tutta l'informazione, si è subito pensato di adottare un tipo di trasmissione che preveda la soppressione di una di esse. Così facendo è risultato possibile allocare un più grande numero di emittenti in gamma perché la loro necessità di canale s'è ridotta.

Tuttavia, considerando che il segnale video modulante può scendere, dal lato delle sue frequenze più basse a qualche decina di hertz, se si eliminassero (sempre su di una banda, ben inteso) anche tali frequenze (che sono le più vicine alla portante) si rischierebbe di compromettere la portante stessa. Si è conservata allora, a partire dalla portante, una zona — detta **banda residua** — nella quale la modulazione sussiste: lo si può osservare nella già citata figura 53. Si è giunti così ad una banda « parzialmente soppressa ».

Allorché ci occuperemo della ricezione vedremo che quest'ultimo accorgimento comporta la necessità di predisporre un andamento correttivo

Fig. 53 - Supposta una frequenza centrale (portante), una sua modulazione d'ampiezza con segnale di 5 MHz impegna in gamma il doppio di tale valore.

Se l'onda viene modulata da entrambi i lati soltanto per 1,25 MHz, e per frequenze più alte, da un solo lato, l'informazione trasmessa è eguale, ma con evidente risparmio di banda/canale.

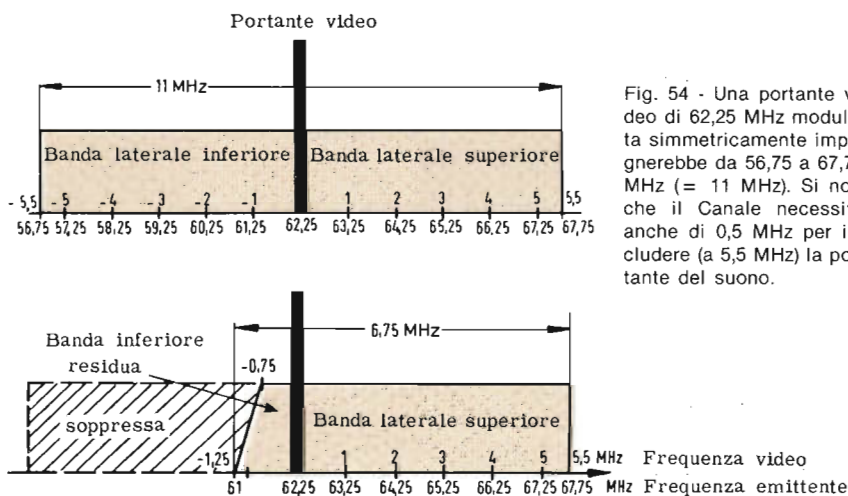



Fig. 54 - Una portante video di 62,25 MHz modulata simmetricamente impegnerebbe da 56,75 a 67,75 MHz (= 11 MHz). Si noti che il Canale necessita anche di 0,5 MHz per includere (a 5,5 MHz) la portante del suono.

Con banda laterale asimmetrica si economizza sino al 40% dello spettro di frequenza; in più, è dimostrato che in tal caso (segnali TV = regimi transitori) si possono trasmettere maggiori dettagli di immagine.

alla curva caratteristica di responso dell'apparecchio. Infatti, è necessario fare in modo che le componenti di modulazione presenti su tutte e due le bande siano amplificate in misura eguale, tanto se figurano sulla banda integra quanto in quella ridotta.

Quando si devono amplificare segnali che variano rapidamente in funzione della frequenza (tali sono i segnali video) si manifesta sempre un certo sfasamento delle diverse componenti: se si trasmettono integralmente le due bande laterali questo sfasamento (che si colloca sui fianchi della curva di responso) non è tale da preoccupare data la distanza che separa i due fianchi estremi, ma se una delle bande — come avviene per l'emissione a banda laterale residua — ha un suo fianco proprio vicino alla portante, il segnale video risultante della rivelazione riflette alterazioni: gli sfasamenti, spesso rilevanti, si traducono sullo schermo in un'accentuazione o in una ripetizione dei bordi verticali degli oggetti, a volte in un falso effetto di rilievo. Tutto ciò obbliga ad interventi critici in fase di trasmissione: con rivelatori dell'inviluppo, se non sufficientemente eliminate in partenza, queste distorsioni di quadratura possono ancora nuocere, mentre con nuovi rivelatori di tipo detto **sincrono** scompare qualsiasi inconveniente del genere.

Nell'assegnazione delle frequenze alle diverse emittenti si tiene conto ovviamente dell'occupazione di banda di cui ciascuna stazione abbisogna: questa zona di assegnazione è nota come **canale.** Ora, dopo quanto abbiamo detto sulla banda passante, è facile vedere nella **figura 54** una situazione riferita a dati reali, così come potrebbero presentarsi su di un canale nel caso ipotetico di una modulazione su doppia banda integrale e nel caso corrispondente al vero, adottato in pratica, della modulazione con una banda laterale parzialmente soppressa.

Aggiungiamo che la banda soppressa è sempre quella inferiore ossia quella del lato delle frequenze più basse della portante; che la banda residua (larghezza nominale = 0,75) impegna 1,25 MHz nel canale; che quest'ultimo prevede zone di sicurezza (zone di guardia) da entrambi i lati nel riferimento alle emittenti a canale adiacente e per questo fatto risulta essere di 7 MHz per i raggruppamenti (Bande) a frequenza più bassa (classificati I e II) e di 8 MHz per i raggruppamenti a frequenza portante più alta (classificati IV e V).

L'INFORMAZIONE AGGIUNTA PER IL COLORE

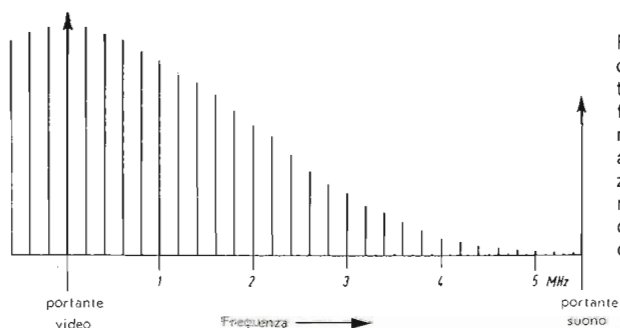



Fig. 55 - L'energia video è distribuita nel canale sotto forma di « gruppetti » di frequenze (trattini verticali nel disegno) centrati sulle armoniche delle frequenze di riga; l'ampiezza diminuisce al crescere dell'ordine dell'armonica, che arriva alla 352ma.

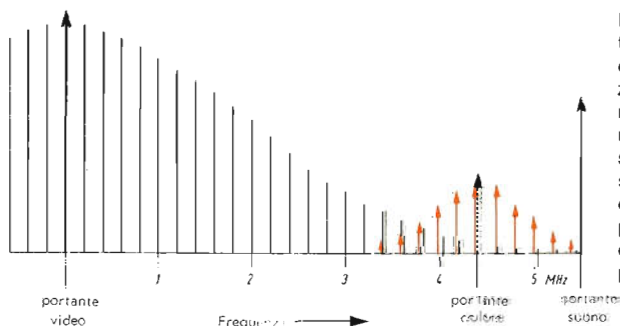



Fig. 56 - La frequenza portante del colore è scelta a che il prodotto di modulazione (la portante non è irradiata) cada tra le armoniche di riga. Col PAL ciò si ottiene — senza effetti secondari — facendola corrispondere ad un multiplo dispari di 1/4 della frequenza di riga, sommando poi 25 Hz.

Una telecamera per ripresa a colori fornisce — si è detto — un segnale del tutto identico a quello che fornirebbe una telecamera per bianco e nero ma mette a disposizione, in più, due segnali di colore. Essa fornisce, cioè, il segnale di luminanza = Y (quello che serve anche ai ricevitori per bianco e nero) e i due segnali « differenza di colore » R-Y e B-Y (vedi figura 41).

Mentre il segnale di luminanza modula la sua portante nella maniera classica della modulazione d'ampiezza (salvo la soppressione parziale di una banda laterale testé vista), i segnali « differenza di colore » modulano una loro portante — sia in ampiezza che in fase — contemporaneamente. Create così le loro bande laterali, si irradiano le stesse ricorrendo ad una tecnica non altrimenti molto abituale in radiodiffusione, quella di **soppressione della portante**. Quest'ultima quindi non viene irradiata pur rappresentando sempre, come vedremo, un elemento determinante in ricezione.

La componente di luminanza, lo sappiamo, occupa tutta la banda video, quindi, non volendosi alterare le norme preesistenti per la diffusione del bianco e nero (compatibilità del sistema), si è reso necessario inserire **entro** la banda

video l'informazione del colore. Uno dei motivi per cui si è ricorsi alla soppressione della nuova portante è appunto la possibilità che ciò offre di non incorrere nei grossi inconvenienti che altrimenti si verificherebbero a causa dei battimenti di frequenza (visione di trame e righe spurie).

Comunque, la presenza di altri segnali — anche se unicamente quali prodotto di modulazione (informazione cromatica) — frammisti a quelli del video (luminanza) non sarebbe possibile se non fossimo in presenza, per entrambi, di una loro conformazione particolare.

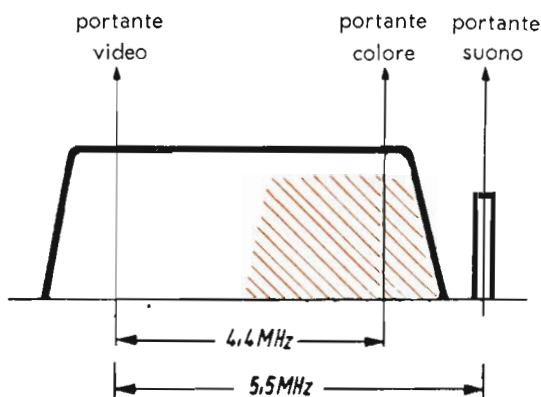



Fig. 57 - Il segnale di crominanza « coabita » (zona tratteggiata) col segnale di luminanza; esso gode di due bande laterali di 1,3 MHz che col PAL possono essere sfruttate meglio che con altri standard; tuttavia, verso le frequenze alte del canale l'attenuazione è più pronunciata che dal lato opposto, come si vede in figura.

L'analisi spettrale del segnale di luminanza mette in evidenza che il procedimento di scansione a dente di sega per righe e per quadri può essere considerato come l'assieme di armoniche della frequenza di riga e della frequenza di quadro. Modulando con tale segnale una portante si ha che l'energia irradiata non si presenta distribuita in maniera continua ed uniforme su tutta la banda dei 5 MHz assegnati: la distribuzione sarà in effetti quella visibile in **figura 55** ove si osserva una discontinuità ed ove ciascun tratto verticale sta ad indicare un raggruppamento dell'energia (un'armonica), distanziato da un altro raggruppamento di uno spazio pari alla frequenza di riga.

Siamo in presenza quindi di una specie di struttura a pettine che offre i suoi spazi vuoti tra un dente e l'altro. È appunto in uno di questi spazi che viene inserita la sottoportante di crominanza e lo spazio, come si vede in **figura 56**, viene scelto verso l'estremo superiore, laddove le armoniche del segnale di luminanza presentano un'ampiezza molto ridotta.

Anche il segnale di crominanza è, ovviamente, basato sulla scansione di riga (e quadro) con andamento quindi non sinusoidale ma a dente di sega: in altre parole, è della stessa identica natura del segnale di luminanza col quale ha identica origine. La sua modulazione da luogo anch'essa ad un pettine che non è difficile immaginare incastrato in quello della luminanza (figura 56) stante il collocamento della portante che lo crea in uno spazio tra le armoniche. Con questa geniale soluzione si è soddisfatto appieno l'esigenza cui abbiamo fatto cenno, ossia quella della compatibilità che vuole un'emissione della TV a colori nel completo rispetto delle caratteristiche e della distribuzione dei canali già esistenti per quella in bianco e nero.

Fig. 58 - Questo disegno, relativo ad una riga d'esplorazione, evidenzia come la modulazione di crominanza possa essere considerata, in certo qual modo, come una sovrapposizione al segnale di modulazione di luminanza.

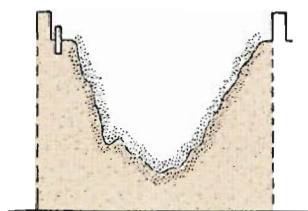
La frequenza della portante del colore è stata determinata, in base alla considerazioni accennate e ad altre di maggiore approfondimento del problema, in 4,43 361 875 MHz (correntemente citati come 4,4 o 4,43) con riferimento alla portante video così come lo si vede in **figura 57**. Ivi, la zona tratteggiata sta ad indicare il campo influenzato dalla modulazione di informazione cromatica. A questo proposito ci dobbiamo chiedere ora: con quale larghezza di banda si dovrà modulare la sottoportante in questione?

Dobbiamo ricordarci che, come si è visto nelle pagine precedenti, la larghezza di banda richiesta da una modulazione televisiva è in diretta relazione al dettaglio di immagine. Più volte abbiamo citati i 5 MHz di larghezza di banda del segnale di luminanza; si potrebbe pensare che altrettanti ne debba impegnare la sottoportante di crominanza. Fortunatamente così non è; se così fosse sarebbe già subito evidente che i 4,43 MHz non sarebbero accettabili perché la modulazione porterebbe infatti fuori canale.

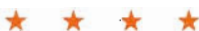
Qui ancora, ciò che è stato rilevato nei riguardi del comportamento dell'occhio umano ha contribuito ad una semplificazione del problema. È stato dimostrato che mentre l'occhio è assai sensibile alle variazioni di luminosità, non altrettanto può dirsi per le variazioni di colore. Di conseguenza, per ciò che si riferisce unicamente al colore (tinta) sono sufficienti minori dettagli: indi, minore larghezza di banda.

In pratica secondo il nostro standard si impegna, per la crominanza nel suo assieme (vedi figura 57) una banda di modulazione di ± 1,3 MHz.

Bisogna ricordare che la portante del colore è modulata in origine con due segnali a diverso contenuto (i due segnali differenza di colore). Lo standard per il colore adottato in Italia permette di assegnare ad essi una larghezza di banda più ampia di quella consentita dallo standard americano dal quale deriva; per meglio dire, evita il ricorso ad un taglio laterale drastico di una delle due bande per una delle due componenti (la R-Y) dal lato delle frequenze alte. Con lo standard americano senza questo intervento di notevole assimetria si verificherebbe l'apparizione di segnali spuri dovuti ad interferenze fra i due canali di crominanza: il nostro standard le elimina automaticamente.

Aggiungiamo che per effetto della contemporanea modulazione d'ampiezza della luminanza e della crominanza (**figura 58**) i segnali di quest'ultima a pieno livello provocherebbero una sovramodulazione della portante video per certi colori saturi, ove non fosse preso alcun accorgimento correttivo. Si attua allo scopo una riduzione d'ampiezza delle due componenti (R-Y e B-Y) ma, si noti, in diversa percentuale: ad R-Y si sostituisce **0,88 (R-Y)** ed in luogo di B-Y si impiega **0,49 (B-Y)**. Essi sono citati spesso nei testi con la definizione di **V** ed **U** rispettivamente, e sono detti segnali « pesati ».

costruzione II°

*Un alimentatore che ha il pregio di un alto rendimento, di un'ampia versatilità di impiego e, soprattutto, di quella stabilità di tensioni che è indispensabile nei ricevitori televisivi a colori. Queste sono le prerogative di principio dell'**AL-U1.** Ad esse si aggiungono poi quelle d'ordine pratico che riflettono una evidente compattezza, una agevole accessibilità a tutti i punti, settori e componenti e - caratteristica certamente apprezzabile da parte del nostro lettore - una grande facilità di realizzazione. Per convincersi di ciò è sufficiente esaminare le illustrazioni che corredano queste pagine : non si può dire certamente di trovarsi di fronte a grossi problemi se tutto ciò che viene raccomandato al riguardo consiste nell'osservanza della polarità indicata per i condensatori elettrolitici e per i diodi nel loro collocamento, e nella cura abituale da porre eseguendo le varie saldature tra componenti e piastra base.*

★ ★ ★ ★

È opportuno ampliare ora quanto la figura 3c ci ha molto sommariamente indicato. Poichè ci occupiamo qui dell'Alimentatore, ne iniziamo subito l'esame partendo dalla citata configurazione a blocco e, pur conservando per il momento questo tipico aspetto illustrativo, possiamo, in primo luogo, conferirgli maggiori elementi indicativi. Perveniamo così alla **figura 15c** ove già è dato di riscontrare una suddivisione di funzioni parziali, di settore, nonchè l'elenco delle tensioni singolarmente fornite. Tutto ciò ci permette di comprendere assai meglio la struttura dell'Unità e di conseguenza d'interpretare in modo più agevole lo schema elettrico che vedremo tra breve.

Dal momento che, come sappiamo, i semiconduttori sono l'elemento determinante (molto spesso, attivo) di tutti i complessi elettronici, pensiamo che la figura successiva (**figura 16c**) costituisca anch'essa un ulteriore fattore di orientamento utile alla prossima lettura dello schema. Essa ci indica la presenza di 4 transistori nel modulo 4Q (due di essi agiscono in funzione di thyristor) e di 4 diodi che formano un ponte di raddrizzamento nel modulo 3T; in esso è incluso uno stabilizzatore di tensione (7805) che assicura 5 volt rigorosamente costanti, al telecomando.

Oltre a ciò è da rilevare la presenza di un transistore di potenza (il BU 326A) sul quale è centrata, ai fini dell'energia fornita, tutta l'Unità. Due altri stabilizzatori (7805 e 7812) assicurano al televisore 5 e 12 volt costanti mentre cinque diodi veloci (BY 299) raddrizzano ciascuno una propria tensione. Le tensioni d'uscita sono 6 (comprese le due testé citate) e sono destinate, nell'ordine: 210 volt=ai transistori amplificatori finali (per i catodi del tubo) dei segnali di colore (RGB); 148 volt=al transistore di potenza per deflessione orizzontale (120 V in caso di tubo a 90°); 26 volt=all'integrato di potenza di deflessione verticale; 16 volt=all'amplificazione finale audio; 12 volt=alla generalità degli altri transistori ed integrati; 5 volt=al telecomando (ulteriori ai 5 volt avviati dal T3).

Fig. 15c - L'alimentatore usufruisce di due moduli: uno, il 4Q (reperibile già pronto) regola il funzionamento e protegge l'Unità; l'altro, il T3 (di facilissima costruzione) serve al telecomando e, per televisori a comando meccanico può anche essere omesso. É incorporato un dispositivo a doppio termistore che controlla l'azione di smagnetizzazione del tubo.

Fig. 16c - Il funzionamento è centrato sull'impiego di un transistore di potenza, il BU 326 A, connesso ad un trasformatore che presenta un secondario con molteplici prese: esse forniscono le diverse tensioni necessarie all'uscita. Lo spostamento di un ponticello (148-120 volt) abilita l'alimentatore a tubi con grande o piccolo schermo.

Fig. 17c - Schema elettrico del modulo 4Q. Due transistori (TR 303-304) agiscono in funzione di thyristor; il TR 302 è il rilevatore-amplificatore d'errore che interviene automaticamente per compensare le variazioni tendenti a modificare le tensioni d'uscita. TR 301 (a tensione d'emettitore stabilizzata) riceve una polarizzazione sulla base che riflette la tensione d'alimentazione di TR 401: attua un'azione di protezione nei suoi confronti. Sono indicate (riferite al punto 5) tre tensioni di normale funzionamento.

Settori e componenti

Il modulo 4Q (**figura 17c**) reca un potenziometro (**P 301**) mediante il quale si possono variare le tensioni d'uscita dell'alimentatore; questa variazione, si noti, non è singola per ciascuna tensione, ma globale, nel senso che – essendovi un rapporto ben stabilito tra le tensioni stesse – la variazione che si provoca (in aumento o in diminuzione) azionando P 301 interessa tutte le tensioni contemporaneamente. Fanno eccezione, come vedremo, i 12 ed i 5 volt perchè dipendenti singolarmente da un proprio, successivo, stabilizzatore a tensione fissa.

All'intervento di cui sopra si ricorre solo in fase di messa a punto; infatti, dopo, il dispositivo non ha alcun altro compito.

Stante quanto si è detto sarà sufficiente procedere col potenziometro nei riguardi di una sola tensione: ad esempio, quella di 148 volt.

Stabilite mediante P 301 le giuste tensioni d'uscita, le stesse vengono mantenute sul loro valore grazie ad un'azione analoga a quella testé detta che però non è meccanica (rotazione del potenziometro) ma automatica o, per meglio dire elettronica.

Se cause diverse provocano una variazione in uscita, di tale variazione si ha "informazione" al piedino 3 del modulo. Ne consegue, come vedremo, un immediato intervento (mediante una polarizzazione) contrastante la variazione stessa: in altri termini, una pronta ed efficace azione di riequilibrio, favorita da TR 302.

Fig. 18c - Il relé chiude il circuito di alimentazione del televisore (è in serie un conduttore di rete) quando tramite il collegamento "i" si attiva il passaggio di corrente nella bobina. L'azione è conseguente all'impulso trasmesso dal telecomando, che può agire grazie ai 5 V che questo alimentatore autonomo gli fornisce.

Il modulo 3T (**figura 18c**) è in sostanza, un piccolo alimentatore aggiuntivo, munito di relé-interruttore; esso è richiesto dalla necessità, propria del telecomando, di disporre di una determinata tensione (5 volt) con continuità, per lo meno nei periodi di tempo in cui si vuole il televisore pronto al funzionamento immediato, attuato a distanza. Con una prima azione (intervento manuale) sull'interruttore di rete si avvia corrente soltanto a questo piccolo alimentatore: i circuiti del telecomando ricevono allora i 5 volt di cui si è detto e l'apparecchio si pone in grado di captare gli impulsi di comando avviati con i raggi infrarossi. Se questi arrivano, l'interruttore-relé si chiude (la corrente in bobina circola tramite "i"), la tensione di rete raggiunge anche il restante settore e tutto il televisore entra in funzione.

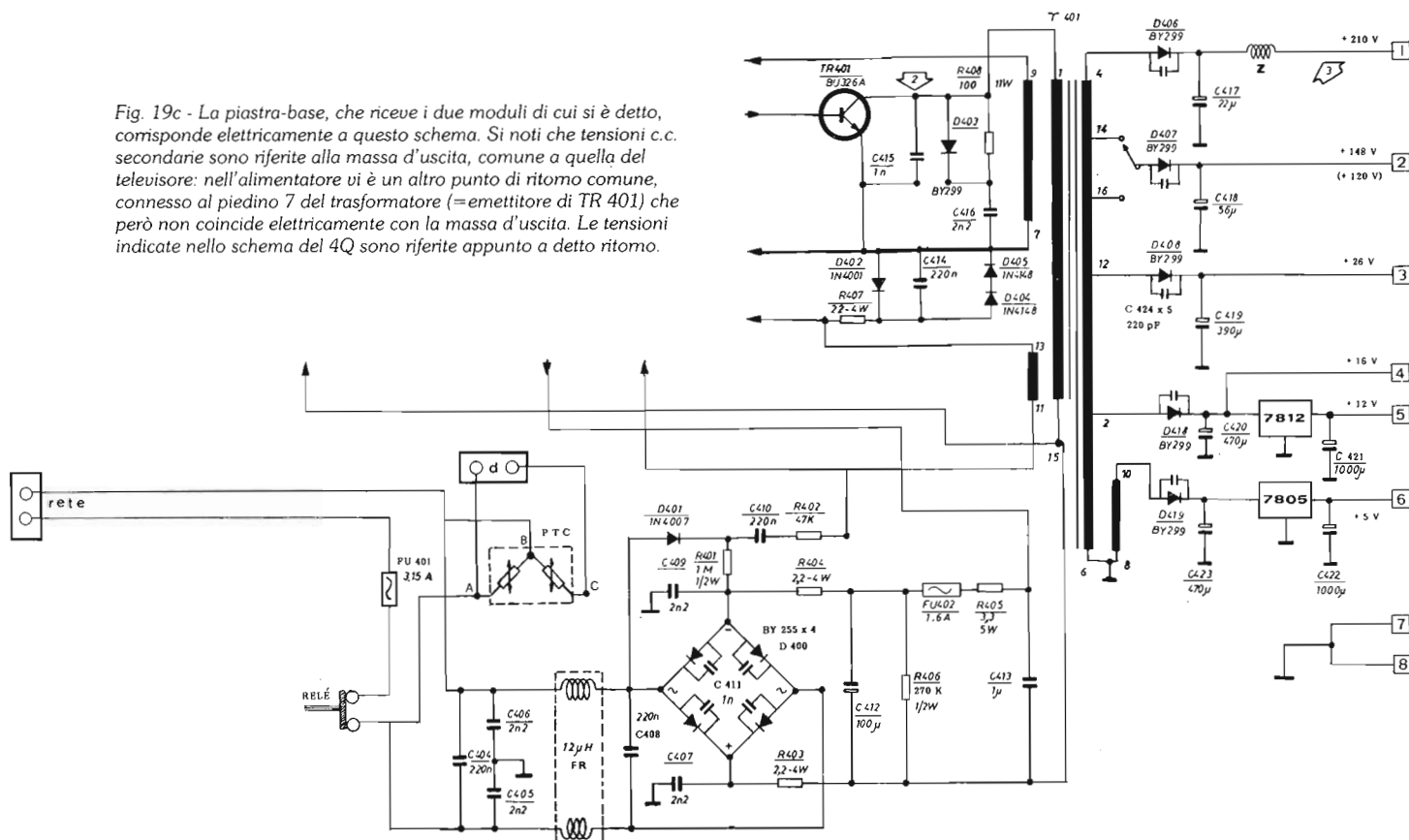
Stante quanto sopra si giustifica la denominazione "stand-by" che identifica questo modulo e questa azione, e che alla lettera significa appunto "stare pronto", vale a dire, in attesa.

Quello che abbiamo definito restante settore è ovviamente ciò che la **figura 19c** rappresenta.

La tensione di rete (220 volt) attraversa un filtro (C 404 - C 405 - C 406 - FR - C 408) il cui compito è quello di sopprimere eventuali tensioni di disturbo (transienti) che ad essa rete potrebbero essere inoltrate, partendo dai circuiti specifici dell'alimentatore. Ciò in quanto questo tipo di alimentatore si basa sull'impiego di frequenze assai alte e di tensioni a forma d'onda tale da generare diverse armoniche (frequenze multiple, più elevate); queste ultime potrebbero costituire segnali di disturbo propagantesi ad altre apparecchiature. Contribuiscono anche a questa azione di filtraggio, C 407 e C 409.

Un breve cenno, ora, al dispositivo indicato **PTC**.

Trattasi di un particolare assieme di resistenze dette "ter-

Fig. 19c - La piastra-base, che riceve i due moduli di cui si è detto, corrisponde elettricamente a questo schema. Si noti che tensioni c.c. secondarie sono riferite alla massa d'uscita, comune a quella del televisore: nell'alimentatore vi è un altro punto di ritorno comune, connesso al piedino 7 del trasformatore (=emettitore di TR 401) che però non coincide elettricamente con la massa d'uscita. Le tensioni indicate nello schema del 4Q sono riferite appunto a detto ritorno.

mistori" la cui prerogativa consiste nell'offrire un valore resistivo dipendente dalla temperatura che lo scorrere della corrente provoca in esse. A temperatura ambiente ("a freddo", come si suol dire) il valore ohmmico è basso, per cui si verificherà un notevole passaggio di corrente nel tratto B-C posto su di un conduttore di rete (l'altro conduttore è diretto) indirizzato ad un carico inserito alla presa "d".

Questo carico consiste in una grossa bobina collocata e distribuita sull'ampolla del tubo; pertanto una corrente, alta, circolerà nella bobina. Ciò provoca un forte flusso magnetico e la "maschera" del tubo, che potrebbe essere influenzata da campi diversi (ad esempio, il campo magnetico terrestre) si smagnetizza, il che, sotto questo aspetto assicura purità al colore.

Lo scorrere della corrente provoca però un aumento di temperatura nel resistore che, per tale fatto aumenta il suo valore ohmmico; ne consegue una diminuzione progressiva della corrente circolante (si passa da circa 5 A a 5 mA dopo 30 secondi, ed a 2 mA dopo 180 secondi) dopo il forte impulso col quale si è ottenuto l'effetto.

In parallelo alla tensione di rete, ossia tra A e B, si trova un altro elemento termistore che essendo a contatto termico con quello B-C può trasferire ad esso, ove occorra, il calore necessario a determinare in B-C un valore resistivo tale da assicurare il passaggio costante e stabile di una corrente di 2 milliampère.

I settori "filtro di rete", alimentatore "stand by" ed a volte il dispositivo PTC, in molti televisori si presentano – dal punto di vista costruttivo – come elementi aggiuntivi, vale a dire, dislocati in punti diversi, interconnessi con conduttori varii, che spesso causano accoppiamenti induttivi indesiderati. Nel nostro AL-U1, per contro, questi organi sono incorporati, con evidente vantaggio di compattezza e semplificazione costruttiva.

La tensione di rete perviene ad un ponte raddrizzatore (D400) all'uscita del quale (tra il + ed il –) è disponibile una tensione c.c. di 280 volt: suo scopo è l'alimentazione del transistore di potenza. Infatti, il polo positivo è avviato, tramite l'avvolgimento 15-1, al collettore. Naturalmente, sono presenti elementi di filtro (R 403-R 404-R 405-C 413) oltre al condensatore serbatoio C 412 ed alla resistenza di scarica R 406.

Operazioni di montaggio

Le avvertenze da seguire, come vedremo, non sono numerose, né gli accorgimenti particolarmente difficili, e ciò tanto per questa Unità quanto per quelle che seguiranno. Non elencheremo, una ad una, tutte le operazioni di collocamento dei diversi componenti, ma citeremo un ordine di preferenza che, se seguito, faciliterà la buona riuscita. Ed è appunto a tale scopo che il materiale si trova già suddiviso in 2 fasi di montaggio; tale suddivisione indica che le operazioni è preferibile abbiano inizio (1ª fase) con la posa di un certo numero di parti (quelle di piccole dimensioni) cui si farà seguire (2ª fase) quelle più ingombranti, sino a completamento.

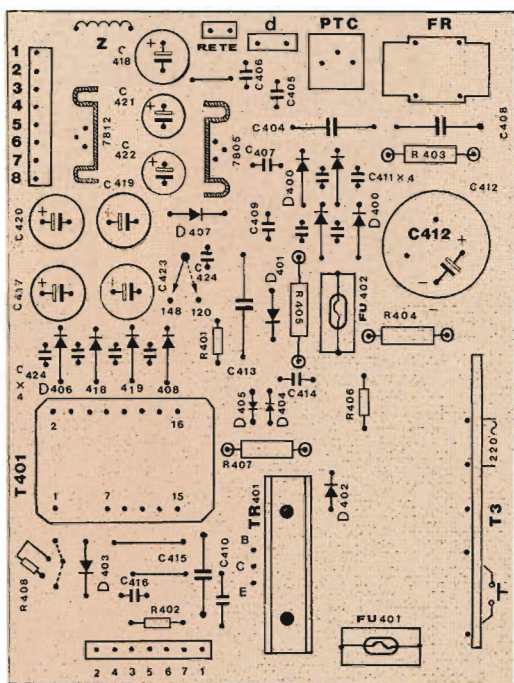



Fig. 20c - La piastra-base reca, serigrafate, tutte le indicazioni che localizzano l'inserimento dei componenti. Di questi ultimi, anche se montati, si potrà sempre leggere, a fianco, la sigla schematica di identificazione. Misura cm 14,5 x 19.

La piastra-base (**figura 20c**) riporta, serigrafate, indicazioni che guidano in modo elementare all'inserzione delle parti.

PRIMA FASE DI MONTAGGIO

I componenti cui ci si riferisce sono i seguenti:

14 diodi: sei BY 299 - quattro BY 255 - un 4007 un 4001 - due 4148 - (D 406-407-408-418-419-403; D 400 x 4; D 401; D 402; D 404-405).
9 condensatori ceramici: cinque da 220 pF/1000 V - quattro da 1000 pF/2000 V. - (C 424 x 5; C 411 x 4).
2 resistori da 4 watt: uno da 2,2 ohm - uno da 22 ohm - (R 404-407).
3 resistori da 0,5 watt: uno da 1 MΩ - uno da 270 kΩ - uno da 47 kΩ - (R 401-406-402).
3 condensatori poliestere: uno da 1000/2000 V - uno da 0,22/100 V - uno da 0,22/250 V (C 415-414-410).
5 condensatori ceramici: uno da 2n2/400 V alternata - (C 405-406-407-409-416).
2 portafusibili con fusibili 1,6 e da 3,15 A - (FU 402-401).
2 morsettiere a vite: una a 2 ed una ad 8 morsetti.
2 connettori maschi: uno a 7 ed uno a 2 spinotti.
1 impedenza per alta frequenza, a nucleo (Z).

Si tratta in ogni caso di componenti a basso profilo e, nella sequenza si potrà iniziare dai più piccoli (ad esempio, dalle resistenze da 0,5 watt, dai diodi 4148, ecc.) per terminare con le morsettiere. Come prima operazione però, suggeriamo la messa in atto dei ponticelli, da realizzarsi con qualche centimetro di filo di rame stagnato; essi sono quattro in tutto e per quello prossimo al diodo D 407 si sceglierà l'orientamento relativo alla tensione voluta in uscita al morsetto 2, che è di 120 volt per l'Executive e di 148 volt per il Big Stereo.

Diodi e resistori è bene non aderiscano alla piastra, ma risultino distanziati, sollevati di due o tre millimetri. Per tutti i diodi ci si assicuri del rispetto della posizione indicata per gli elettrodi: il catodo è segnato sul diodo con una striscia anulare su di un lato.

Il valore dei resistori da 0,5 watt è rilevabile mediante il codice a colori (**figura 21c**). Le resistenze da 4 watt saranno distanziate dalla piastra mediante due perline ceramiche. É superfluo insistere sulla necessità di eseguire le saldature con cura; i gambi terminali sporgenti saranno tagliati col tronchesino.

Collocare tutte le parti piccole per prime agevola le operazioni di saldatura ad esse relative. Infatti, l'assenza di componenti alti ed ingombranti permette l'appoggio della piastra (voltata, dopo l'inserzione del pezzo) al tavolo: il componente da saldare resta così in loco, con i gambi sporgenti, durante l'operazione.

Se il lettore vuole essere preciso, razionale, scrupoloso nel suo lavoro (e sono doti che in elettronica non guastano...) segua anche questi accorgimenti che gli possono tornare vantaggiosi anche in avvenire se da lui adottati come sistema:

– Tutti i componenti siano posti in modo tale che, per quanto possibile, sia leggibile il valore sovrastampato.
– Le resistenze con codice di colore siano orientate, sempre, con l'anello della tolleranza (oro o argento) a destra, oppure in basso: ciò eviterà possibili errate interpretazioni del valore in un secondo momento.

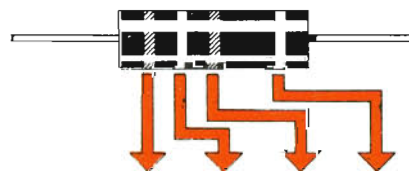
La figura 21c illustra, applicando appunto la raccomandazione citata, il valore delle tre resistenze di questo tipo interessate al montaggio. A proposito del codice di colore ricordiamo che, sull'esempio di quanto è qui riportato si può decifrare il valore di qualsiasi altro resistore tenendo pre-

SIGLA	VALORE	1° anello	2° anello	3° anello	4° anello
R 401	1 Mohm	marrone	nero	verde	oro
R 402	47 kohm	giallo	viola	arancio	argento
R 406	270 kohm	rosso	viola	giallo	oro

Fig. 21c - Il valore ohmmico dei piccoli resistori è indicato dal costruttore mediante la stampa di anelli colorati sul corpo del componente; i resistori più grandi riportano spesso il valore in cifre. Come prima regola per la lettura porre l'anello oro o argento sul lato destro.

sente che: marrone=1; rosso=2; arancio=3; giallo=4; verde=5; blu=6; viola=7; grigio=8; bianco=9; nero=0.

La **figura 22c** mostra, fotograficamente, la situazione al termine di questa prima fase.

SECONDA FASE DI MONTAGGIO

É più breve della precedente: i componenti da collocare sulla base seguendo il disegno serigrafato sono:

3 condensatori poliestere: due da 0,22μF/250 V alternata - uno da 1μF/400 V - (C 404-408-413).
2 stabilizzatori: uno 7805 - uno 7812.
2 dissipatori per stabilizzatori: uno cm. 5 - uno cm. 7. - 2 viti 3 MA - 8 TC.
2 rondelle dentellate 3 MA. - 2 dadi 3 MA.
1 transistore BU 426 A - (TR 401).
1 dissipatore ad U: altezza cm. 6,5.
2 viti autofilettanti - 2,9 x 9,5 TC.
1 striscia elastica per fissaggio.
1 piastrina di mica - 25 x 22,5. - 2 guidaschede.
8 condensatori elettrolitici: uno da 22, uno da 56, uno da 390, due da 470, due da 1000, uno da 100 μF - (C 417-418-419-420-423-421-422-412).
1 Termistore PTC
1 impedenza filtro rete: FR (12 mH).
2 resistenze da 4 W: una da 2,2 - una da 3,3 ohm (R 403-405). - 1 trasformatore (T 401).
4 distanziatori ceramici da 2 cm.
1 modulo, montato, 4Q.
1 resistenza da 100 ohm/11 W: R 408.
1 supporto verticale per detta.

Anche in questo caso è utile incominciare con i componenti meno alti (ad esempio, i condensatori C 404, 408, 413) proseguendo con le due resistenze ad alta dissipazione (R 403, 405) che saranno supportate, ciascuna da due tubetti distanziatori, ceramici, lunghi 20 mm.

Seguiranno poi, il PTC e l'impedenza FR, i diversi condensatori elettrolitici (rispettare la polarità...), il trasformatore T 401 ed infine lo stabilizzatore 7805 col relativo dissipatore. Le tre ultime parti saranno, lo stabilizzatore 7812 con dissipatore (il più lungo dei due), la resistenza R 408 col supporto verticale ed il transistore BU 426 A con dissipatore ad U.

Gli stabilizzatori 7805 e 7812 saranno preventivamente montati sul loro supporto (dissipatore del calore) mediante vite, rondella elastica e dado; i due gambi dei dissipatori sporgenti dal lato rame della piastra, mediante le pinze saranno ruotati di 90° circa onde conferire stabilità meccanica al componente.

Il transistore BU 426 A aderirà al suo dissipatore d'alluminio ad opera di una apposita striscia elastica che, inserita, eserciterà una adeguata pressione tra le due parti; ricordarsi di porre tra il dissipatore ed il transistore, prima di liberare la molletta di pressione, il rettangolino di mica di isolamento. Per il fissaggio del dissipatore (recante il transistore) alla basetta si usufruirà di due viti autofilettanti, passanti nei due fori appositi. Saldare i tre gambi del transistore (preventivamente introdotti nella rispettiva foratura) solo dopo il fissaggio stabile del dissipatore. La **figura 23c** mostra la piastra corredata di tutti i componenti.

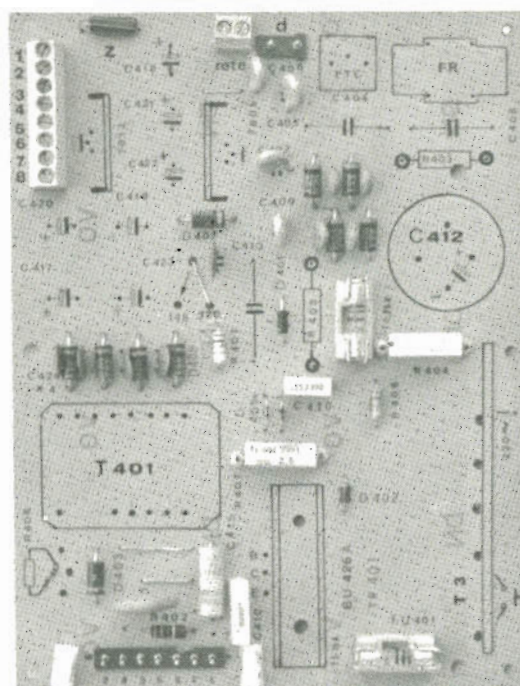



Fig. 22c - Al termine della prima fase del montaggio tutti i componenti a basso profilo risultano inseriti. Durante questa fase è agevole rovesciare la piastra per poter eseguire le varie saldature dei gambi ferme restando le singole parti.

Fig. 23c - Con l'aggiunta del materiale restante (seconda fase del montaggio) la piastra è completata. Praticamente l'alimentatore è terminato; se si pone un cavallotto di collegamento tra i due punti prossimi alla dicitura T3 (a destra, in basso) si può verificarne il funzionamento (vedi testo) previa inserzione di Q4.

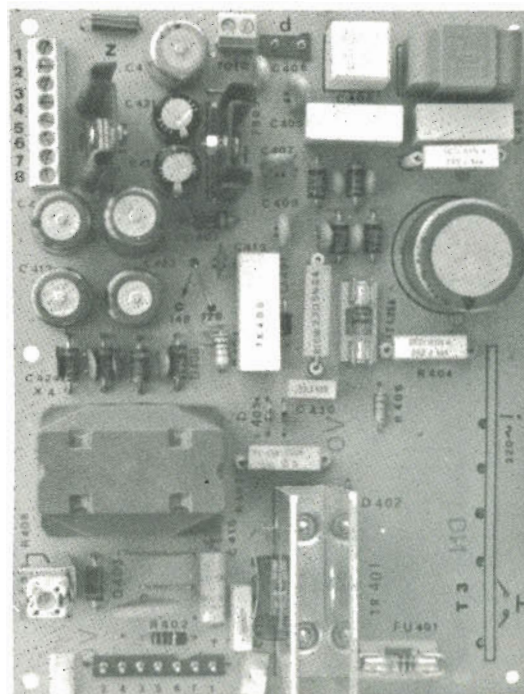
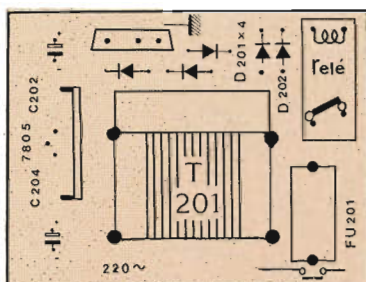



Fig. 24c - La piastrina riporta le indicazioni stampate, leggibili anche ad inserimento dei componenti effettuato. Misura cm 8,5 x 6,5.

Fig. 26c - Questo è il modulo Q4, fornito già pronto al funzionamento: è assai piccolo (cm 6 x 6), innestabile con un connettore a 7 piedini sulla piastra-base. Su di essa (vedi figura) è riprodotta la numerazione di questi piedini riferita al numero che essi hanno nello schema elettrico. Il modulo è supportato da due colonnine reggi-scheda che, tra l'altro, impediscono un'inserzione errata.

Terminate queste operazioni, se mediante un ponticello si effettuasse un collegamento tra i due primi fori, in basso, a destra (vedi illustrazione), l'alimentatore risulterebbe pronto al funzionamento (previo inserimento di 4Q). Esso sarebbe perciò valido per qualsiasi televisore non adottante telecomando. Nei nostri televisori invece, questi due punti fanno capo all'interruttore-relé e si uniscono elettricamente solo se col telecomando si vuole attivare la ricezione. I due fori ora citati e gli altri tre ad essi allineati ricevono altrettanti piedini presenti sull'alimentatore d'attesa T3: questi contatti non sono ad innesto ma vengono saldati per assicurare maggiore rigidità e stabilità tra il T3 e la base.

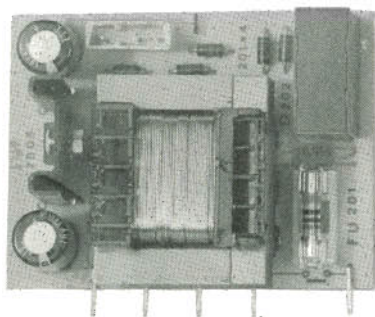



Fig. 25c - Aspetto del piccolo alimentatore ausiliario, montato. L'inserimento elettrico in circuito avviene tramite i piedini di fissaggio (nei confronti della piastra-base) e tramite la presa a 3 conduttori, nei confronti del telecomando. É dotato di proprio fusibile.

TERZA FASE DI MONTAGGIO

Resta da realizzare, infine, il piccolo alimentatore ausiliario T3; possiamo considerare questa operazione come una terza, ultima fase. Come si vede tanto in **figura 24c** quanto in **figura 25c**, si tratta di un montaggio estremamente semplice. I componenti sono:

2 condensatori elettrolitici da 1000 μF (C 203-204)
1 trasformatore di rete - T 201
1 relé a 12 volt c.c.
5 diodi 1N4002 (D 201-D 202)
1 stabilizzatore 7805
1 dissipatore per detto, da 5 cm
1 portafusibili con fusibile da 0,05 A - FU 201
1 vite 3 MA-8TC
1 rondella dentellata, 3 MA
1 dado, 3 MA
1 presa a vaschetta per 3 conduttori

Per pervenire all'esecuzione completa (visibile nelle diverse illustrazioni) si procederà collocando nell'ordine: i 5 diodi, il portafusibile, i 5 piedini di supporto e collegamento, la presa, i 2 elettrolitici, il trasformatore ed in ultimo, il dissipatore sul quale sarà stato fissato preventivamente lo stabilizzatore 7805.

Prima di collocare il T3 sulla piastra-base dell'alimentatore AL-U1 (ove sarà ancorato con la saldatura dei piedini) è possibile eseguire un controllo del funzionamento dell'alimentatore (senza il T3) così come è detto più avanti, al termine di questa descrizione.

Come funziona

Abbiamo già detto che questo alimentatore è del tipo "switch", tipo che è stato scelto, circuitalmente, perchè rispondente in modo egregio a tutte le esigenze del caso; non per nulla questa soluzione è presente in oltre l'80% dei televisori del mercato.

Il principio basilare consiste nel generare localmente un'oscillazione a forma d'onda rettangolare su frequenza ultrasonica, con adeguata potenza, e dal trasformatore associato al circuito generatore ricavare (da avvolgimenti secondari) le varie tensioni d'uscita, previa singola rettificazione. Una lettura costante delle eventuali variazioni che potessero alterare la stabilità dei valori prescelti, provoca un segnale che dà luogo ad un immediato intervento correttivo. Questo intervento ha luogo nel modulo 4Q (**figura 26c**).

L'oscillatore in questione è del tipo detto "bloccato", il che, in altri termini, sta a significare che durante il suo ciclo di funzionamento si verifica un bloccaggio, per meglio dire, un arresto nella conduzione dell'elemento attivo, che è qui un transistore di potenza (TR 401).

Il trasformatore, il cui avvolgimento 1-15 (**figura 27c**) fa parte del circuito oscillante, presenta anche altri secondari, oltre a quelli già citati (da 4 a 6 e da 10 a 8) con i quali si prelevano le tensioni d'uscita: uno di essi è l'avvolgimento 13-11 che sviluppa una tensione (ovviamente di forma impulsiva) di reazione.

TR 401 entra in conduzione allorchè da detto avvolgimento gli perviene, in base, un impulso ad andamento po-

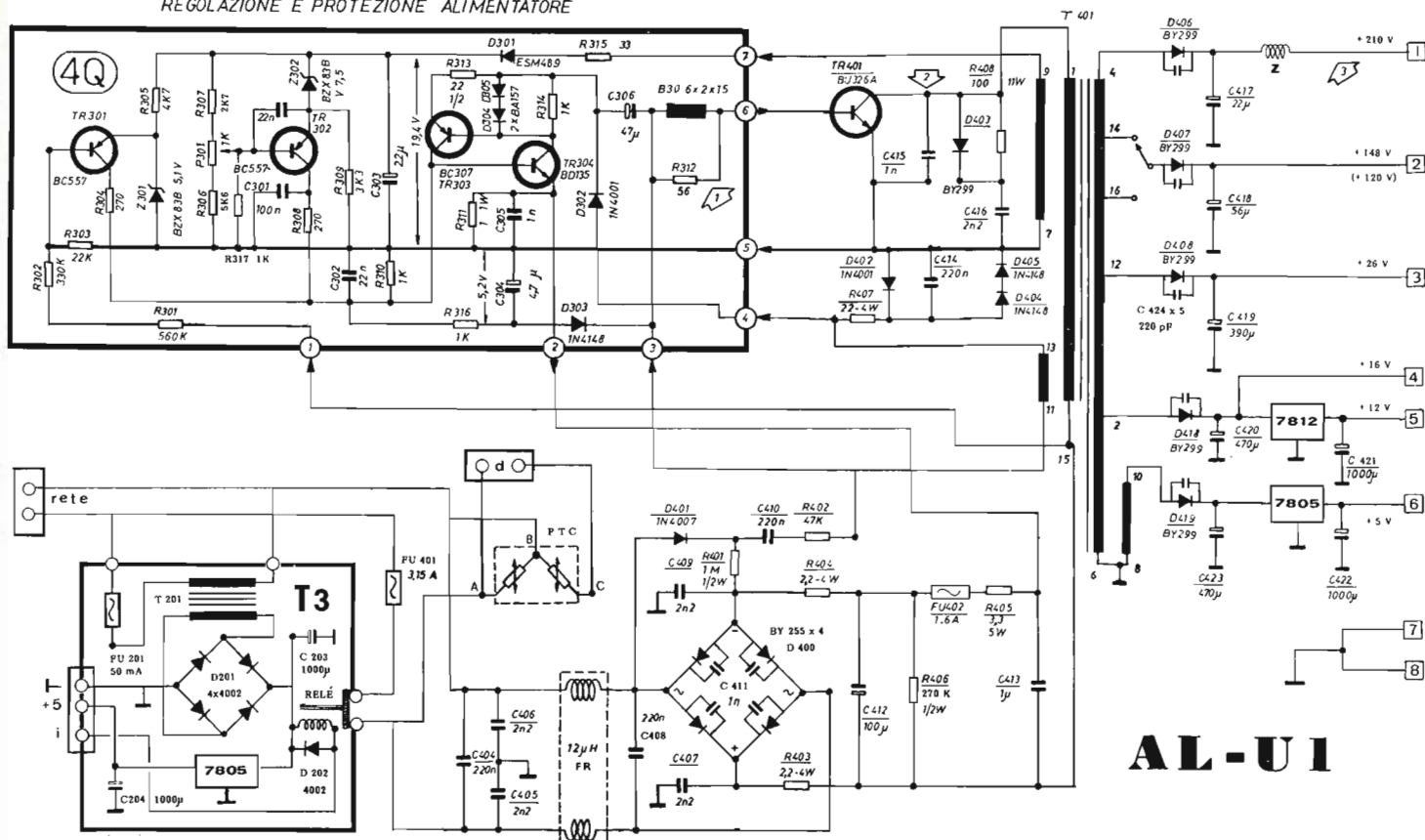
REGOLAZIONE E PROTEZIONE ALIMENTATORE

AL - U 1

Fig. 27c - Schema completo dell'Unità di alimentazione AL-U1. Il collegamento del conduttore di massa verso il carico (televisore) può essere duplice (morsetti 7 ed 8); dal momento che in esso transita la somma delle correnti di tutti i secondarii ciò evita il ricorso ad un cavetto di maggiore sezione.

sitivo (tramite attacco 3). In queste condizioni, la corrente che parte dall'armatura negativa di C 412 (condensatore serbatoio della corrente di rete raddrizzata dal ponte dei quattro D 400) percorre il fusibile FU 402, la resistenza R 405, la R 311, TR 401 (che sta conducendo) e l'avvolgimento 1-15. La corrente chiude così questo suo ciclo essendo il punto 15 collegato all'altra armatura (quella positiva) del citato condensatore serbatoio C 412.

Come abbiamo detto, TR 401 ha un carico induttivo (1-15) connesso al suo collettore; per questo fatto la corrente *crescerà*, e con un andamento lineare; ai capi di R 311 – percorsa da questa corrente crescente – si avrà, di conseguenza, una tensione anch'essa crescente e ciò equivale all'andamento tipico, iniziale, del "dente di sega". Questa tensione si presenta – tramite R 310 – ad una "porta" (rappresentata dal collettore di TR 303 unito alla base di TR 304): quando, per il crescere della tensione si raggiunge un valore positivo adeguato rispetto all'emettitore di TR 304

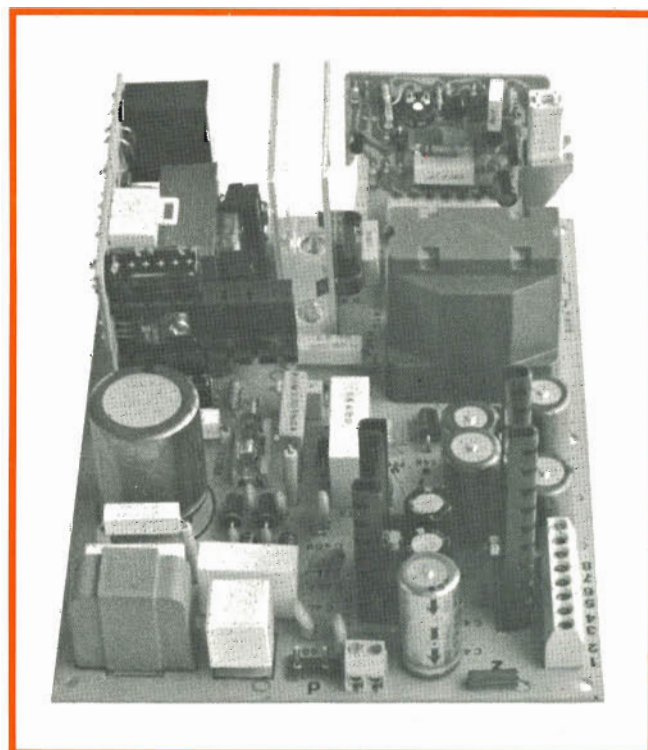



Fig. 28c - L'alimentatore con montati anche i due moduli. Accanto ai morsetti d'uscita (a destra, in basso) si vede la numerazione che essi hanno sullo schema. A sinistra, in alto, la presa (su T3) nella quale sarà inserito il cavetto diretto al telecomando.

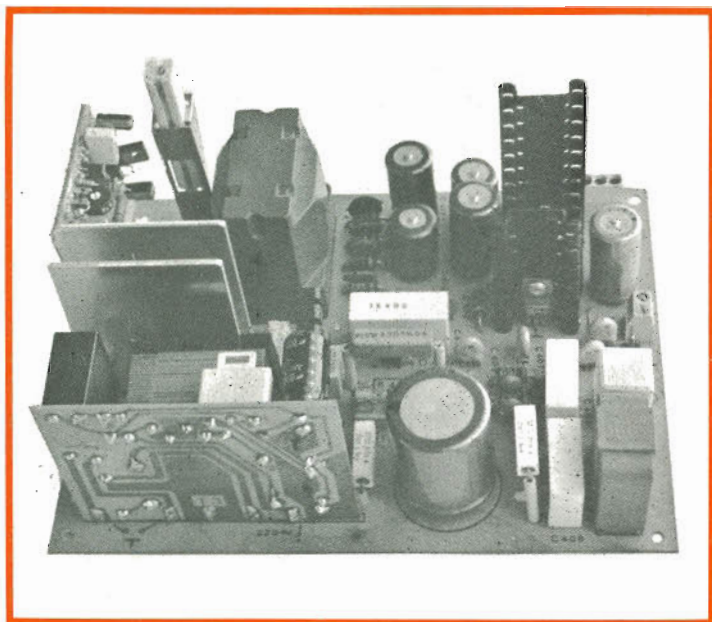
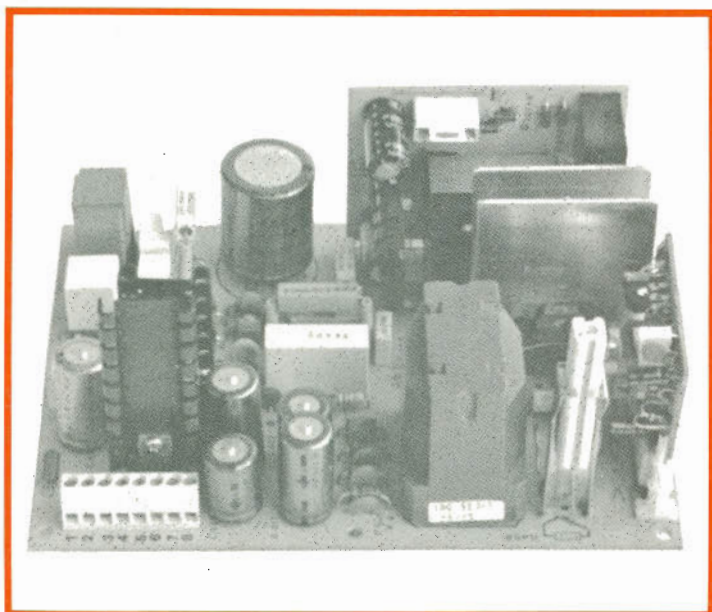



Fig. 29c - Veduta di lato. All'estremità di destra, in centro, si scorge la morsettiera a 2 attacchi destinata a ricevere il cordone di rete. Questa Unità, quando è collocata nel mobile si presenta - televisore visto da retro - con il lato sinistro di questa illustrazione fronte all'osservatore.

(connesso all'armatura negativa di C 412), il dispositivo dei 2 transistori, così come un thyristor, innesca. Il condensatore C 306 – che è caricato da D 302 – viene allora a porsi ai capi della giunzione base-emettitore del transistore di potenza (TR 401) e quest'ultimo non può più condurre (stato di interdizione).

Variando il punto al quale innesca l'azione del dispositivo a thyristor e quello in cui TR 401 si interdice si hanno possibilità di intervento sui tempi di manifestazione del fenomeno, il che è come dire che se ne può controllare l'andamento. A questo fine è presente TR 302.

Questo transistore può essere definito un rilevatore (ed amplificatore) d'errore.

La porta del thyristor riceve una tensione di polarizzazione negativa, creata da D 303-C 304: il transistore citato, quando interviene, modifica tale tensione.

Ai capi dell'avvolgimento 9-7 del trasformatore, strettamente accoppiato agli avvolgimenti secondari, si riflettono in modo preciso ed immediato i cambiamenti dovuti a variazioni di corrente assorbita dal carico.

Con il diodo D 301 (e C 303) si ricava una tensione che è proporzionale ai cambiamenti dell'uscita dell'alimentatore. Il transistore di controllo mette a confronto una parte di questa tensione (che riceve in base, tramite il ponte R 307 - P 301 - R 306) con una tensione fissa, stabilizzata a 7,5 volt mediante l'impiego di un diodo Zener (Z 302), avviata al suo emettitore. Il risultato di questo confronto è che le variazioni eventualmente presenti all'uscita di T 401 provocano una variazione della conduzione di TR 302 che a sua volta varia la polarizzazione alla porta del thyristor. (TR 303 - TR 304).

Il tempo di durata d'innesco di quest'ultimo nonchè il tempo di durata del ciclo per il quale TR 302 rimane in interdizione risultano, da quanto detto sopra, regolati in funzione dei mutamenti, pervenendosi così alla stabilizzazione voluta.

Anche le variazioni della tensione di rete sono compensate. Mutamenti da 180 a 265 volt – vale a dire del 20% – si traducono in meno dell'1% all'uscita dell'alimentatore.

Al termine del mezzo ciclo che segue l'interdizione di TR 302 si ha al punto 11 del trasformatore, polarità positiva e TR 302 allora conduce nuovamente.

La frequenza d'oscillazione di TR 401 - T 401 dipende dall'induttanza che il trasformatore offre al circuito il che è come dire che dipende dal carico imposto all'alimentatore dal televisore. A condizioni di normale funzionamento la frequenza varia tra 20 e 28 kHz.

Queste frequenze, che sono evidentemente molto alte rispetto ai noti 50 Hz della rete, consentono l'impiego di un nucleo per il trasformatore in "ferrite" (alto rendimento), alquanto piccolo, nonchè l'adozione di capacità di filtraggio di basso valore, piccole anch'esse. Naturalmente, rispetto a diverse altre soluzioni che, se pur basate sul principio della commutazione vedono un polo della rete direttamente in circuito, si ha – grazie alla presenza del trasformatore – un isolamento galvanico dalla rete: maggiore sicurezza e, come si suol dire, telaio "freddo".

Il rendimento del complesso è molto alto (circa l'85%) e la stabilizzazione, come si è già detto, riguarda tanto le variazioni di carico quanto quelle di rete.

Fig. 30c - Veduta dal lato opposto. La morsettiera è stata prescelta nel tipo visibile perchè consente collegamenti molto stabili, sicuri, facilmente realizzabili, anche senza operazioni di saldatura. In primo piano: i condensatori C 420-C 417, il diodo D 406, il trasformatore T 401, la resistenza R 408 ed il modulo 4Q.

LA TELEVISIONE PER TUTTI

Una pubblicazione originale: unica nella sua impostazione, nella sua forma e nel suo genere. Consente al lettore – qualunque sia il suo livello di studi e di preparazione – di apprendere con profitto, e facilmente, come avvengano tecnicamente la trasmissione e la ricezione televisiva.

In particolar modo il testo è caratterizzato – nella forma e nella sostanza – da una piena validità tanto per il principiante quanto per il tecnico già esperto (commerciante, riparatore ecc.). **Pagine di teoria e di pratica:** queste ultime si concretizzano nella possibile costruzione di televisori a colori.

L'ELETTRONICA IN 30 LEZIONI

Si tratta di un testo già diffuso tramite edicole, oggi disponibile nella sua integrità, con acquisto unico, o in due volte. Sono quasi mille pagine di grande formato, corredate tutte da illustrazioni.

Adottato da molti Istituti ed Enti come libro di testo è l'ideale, data la sua completezza d'argomenti, **(dall'elettricità alla tecnica digitale)**, per entrare nel mondo affascinante dell'elettronica. Il suo **costo è il più modesto** che si possa oggi incontrare per disporre di una vera enciclopedia del ramo, **valido per tutti** (amatori, studenti, tecnici).

COSTRUZIONI IN CAMPO TV

Progettati a corredo del Corso **LA TELEVISIONE PER TUTTI** questi televisori a colori (da 16 e 28 pollici) sono un esempio probante, ed unico, di come si possa conciliare la semplicità di realizzazione con il raggiungimento di risultati pari a quelli di qualsiasi apparecchio dell'industria.

La tecnica modulare con componenti già tarati **rende superflua qualsiasi strumentazione apposita.** Molte delle prerogative tecniche in essi adottate saranno presenti nei televisori del commercio soltanto nella futura stagione.

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI PRESCELTE

Vi prego abbonarmi a : **LA TELEVISIONE PER TUTTI**

☐ per il Corso completo .... L. 15.000

I fascicoli di cui sopra mi saranno inviati senza richiesta di alcun'altra somma se durante la pubblicazione il prezzo di copertina e l'ammontare dell'abbonamento dovessero subire aumenti.

☐ Questa sottoscrizione – ad un Corso completo – mi sarà rimborsata qualora decidessi di costruire un televisore del Corso.

Ho effettuato un vaglia postale - Allego assegno bancario (sottolineare).
Ho versato sul conto corr. postale 10 139 186 – EL – Villaggio Fiori – 18010 CERVO (Im)

Nome e Cognome a firma

Data ....

NON SONO PREVISTE SPEDIZIONI CONTRASSEGNO

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI PRESCELTE

Vogliate inviare, con spedizione unica, spese ed IVA a Vostro carico:

☐ Corso di Elettronica (tutte le 30 lezioni) .... L. 48.000
☐ Corso di elettronica (le prime 15 lezioni) .... L. 25.000
☐ Corso di elettronica (le ultime 15 lezioni) .... L. 25.000
☐ Copertina e fogli per rilegare il Vol. 1° .... L. 5.500
☐ Copertina e fogli per rilegare il Vol. 2° .... L. 5.500
☐ Lezioni singole (citare il n° o l'argomento e aggiungere L. 350 per ogni invio) cad. .... L. 2.000

Ho effettuato un vaglia postale - Allego assegno bancario (sottolineare).
Ho versato sul conto corr. postale 10 139 186 – EL – Villaggio Fiori – 18010 CERVO (Im)

Nome e Cognome a firma

Data ....

NON SONO PREVISTE SPEDIZIONI CONTRASSEGNO

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI INTERESSATE

☐ Sono interessato all'acquisto del materiale occorrente alla costruzione del televisore da 16" – da 28" (sottolineare) e invio l'importo di lire 98.000 per l'unità AL-U1, spese di spedizione comprese.

☐ **Contrassegno** – Scegliendo questa forma invio, a garanzia del ritiro dei diversi Pacchi, l'importo di lire 35.000; tale somma sarà da me pagata in meno per l'acquisto dell'ultimo Pacco. Per il Pacco N° 1 pagherò all'Ufficio Postale lire 101.500 (porto compreso) al ritiro del pacco stesso.

☐ Con questa ordinazione, in quanto abbonato a **LA TELEVISIONE PER TUTTI** intendo usufruire del rimborso dell'abbonamento: la somma sarà da me versata in meno sull'ultimo acquisto.

Ho effettuato un vaglia postale – Allego assegno bancario - (sottolineare).

Nome e Cognome a firma

Data ....

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

EL s.r.l.

Villaggio dei Fiori - A

18010 - CERVO (Imperia)

Se avete notato che attorno a Voi il numero degli schermi televisivi aumenta sempre di più...

Se giustamente ritenete che è importante - per non dire indispensabile - conoscere almeno un po' questa tecnica, sia che siate semplice utente, come studente, professionista, riparatore, tecnico di laboratorio, ecc...

Dovete convenire che ogni anno vi è qualcosa di nuovo da apprendere.

Con pochissima spesa (solo L. 15.000) **LA TELEVISIONE PER TUTTI** vi illustra, con teoria e pratica, la TV d'oggi: stereo, televideo, bistandard, telecomando, ecc.

Non lasciatevi sfuggire questa occasione: inviate subito la cartolina che trovate qui a fianco.

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

EL s.r.l.

Villaggio dei Fiori - A

18010 - CERVO (Imperia)

Se l'elettronica Vi interessa come hobby...

Se pensate che essa possa coinvolgere la vostra professione o, addirittura, possa **diventare** la Vostra professione...

allora

sarebbe veramente un grosso errore non approfittare del mezzo meno costoso, più completo (accessibile a chiunque) per fare la conoscenza di tutti gli elementi di base, dei diversi settori e delle possibili applicazioni.

Il **Corso di ELETTRONICA IN 30 LEZIONI** è a vostra disposizione, completo, pratico, con molte illustrazioni in quasi 1000 pagine di grande formato.

Fate la vostra scelta come spesa, e spedite la cartolina che è qui a fianco.

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

elettrofili s.r.l.

Via Brianza, 43

22060 - Vighizzolo di Cantù (Como)

Costo del kit AL-U1 .... L. 93.000
Costo del kit DE-U1 .... L. 115.000
Costo del kit SE-U1 (28") ...... L. 164.000

Costo del kit SE-U2 (16") ...... L. 103.000

Aggiungere lire 5.000 (spese spedizione) a ciascuna ordinazione.

Spedizioni contrassegno: per questa forma si veda l'altro lato della cartolina. Le spese di spedizione in questo caso ammontano a lire 8.500.

Elettrofili s.r.l.
Via Brianza, 43 – Vighizzolo di Cantù (Como) – Telefoni: (031) 73.01.54 - 73.06.65 – telex: 380403 elfil i

LA TELEVISIONE PER TUTTI 3

CON COSTRUZIONE DI TELEVISORI A COLORI

Periodico a carattere culturale-didattico per la formazione professionale - Sped. Abb. Post. - Gr. 2° - 70% - N. 3 - 1° quind. 2-'86 - Lire 2600

LA
TELEVISIONE
PER TUTTI

Periodico decadale a carattere culturale-didattico per la formazione professionale

Ogni fascicolo, acquistato alle edicole: Lit. 2.600.

Se l'edicola risulta sprovvista, o si teme di rimanere privi di qualche numero, si può chiedere l'invio direttamente al proprio domicilio.

Il versamento (vaglia postale o assegno bancario) per ricevere i fascicoli costituenti l'intero Corso è di lire 15.000. Si può versare sul conto corrente postale: 10.139.186 - EL - Villaggio Fiori - Cervo (Im).

Estero: abbonamento al Corso: dollari 15.

Per i cambi di indirizzo durante lo svolgimento del Corso, unire lire 1.000, citando sempre il vecchio indirizzo.

Non si effettuano spedizioni contrassegno.

Fascicoli singoli arretrati – se disponibili – possono essere ordinati a lire 3.500 cadauno.

L'abbonamento può essere effettuato durante l'anno a qualsiasi data: esso si intende comprensivo delle lezioni già pubblicate e dà diritto a ricevere tali lezioni che saranno inviate con unica spedizione.

Scrivere sempre in modo molto chiaro e completo il proprio indirizzo.

Abbonamenti e corrispondenza devono essere indirizzati come segue: **Edizioni EL** - Villaggio dei Fiori A - 18010 Cervo (Imperia).

Alla corrispondenza con richiesta di informazioni ecc. si prega allegare sempre il **francobollo per la risposta.**

Distribuzione alle edicole:
Dipress - V.le Lombardia, 42 - S. Giuliano Milanese (Mi) - Sesto U. - Tel. (02) 9880540

Stampa: Ciemmegrafica s.r.l. - Via V. Monti, 50 - Pero (Milano).

Autorizzazione Trib. di Imperia N° 4/85 del 24/12/85 - Dir. Respons.: Giulio Borgogno

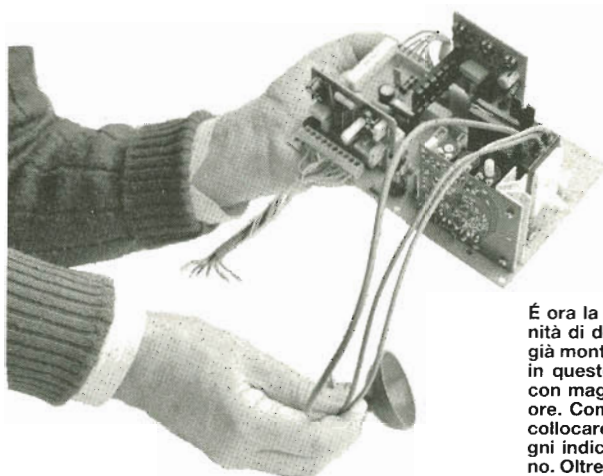
Direzione-Amministrazione: Villaggio dei Fiori, A 18010 Cervo (Im) - Tel. 0183-40.0182-40.3601.

Direttore: Giulio Borgogno
Associato alla
Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique.

PERCHÉ TANTO INTERESSE ?

L'interesse che questa pubblicazione ha suscitato nell'ambito eterogeneo dei tecnici, dei commercianti, degli amatori e degli studenti, che evidentemente in modo diretto o indiretto con l'elettronica hanno riferimenti o contatti, ci ha un po' sorpresi; in realtà non pensavamo che queste categorie potessero assommare ad un così alto numero di addetti, in primo luogo e che, secondariamente, così tanti fossero coloro che intuissero l'importanza ed il beneficio di un approccio combinato tra teoria e pratica.

Le considerazioni di cui sopra – che confortano la nostra iniziativa – sono, riteniamo, legate anche un po' al modo in cui essa è stata attuata. Non esitiamo a pensare in realtà, che un po' del gradimento sia dovuto al fatto che non si è voluto sfornare uno dei soliti lavori enciclopedici...

DE - U1

É ora la volta della costruzione dell'Unità di deflessione (pagina 54). Se si è già montato l'Alimentatore si vedrà che in questo caso si procede addirittura con maggiore rapidità: bastano poche ore. Come è nel sistema, è sufficiente collocare i componenti laddove i disegni indicano e le fotografie confermano. Oltre che della piastra base è prevista la realizzazione di due moduli.

La diluzione della materia, la volontà di trattare tutto e contemporaneamente, la scelta a volte non troppo felice di testi stranieri tradotti, ed in particolare un legame o impegno che si protrae così a lungo nel tempo e, non ultima la spesa totale, fanno sì che il lettore preferisca e trovi assai più valido un Corso conciso, breve, concreto, mirante volta a volta ad un solo argomento, ben definito.

Oltre a ciò crediamo anche, che sia stato compreso appieno che si impara assai più – con maggiore efficacia, con minor tempo e con più grande soddisfazione – se si può pervenire ad un effettivo incontro con ciò di cui in teoria si discute. E questo incontro porta non già a realizzazioni unicamente sperimentali la cui successiva utilità è alquanto dubbia sia per aspetto che per praticità d'assieme, bensì ad un apparecchio perfettamente corrispondente a quanti altri si vedono in commercio e che magari si aveva intenzione di acquistare quanto prima.

É difficile trovare soluzione più attraente, più economica e più completa per avvicinarsi, introdursi, istruirsi sulla televisione di oggi e di domani. Forse è tutto lì il motivo per il quale a questa pubblicazione hanno manifestato il loro consenso così tante persone.

La **elettrofili s.r.l.** precisa che il materiale per la costruzione dei televisori del Corso viene fornito in concomitanza alla presentazione delle diverse Unità. Attualmente si possono ordinare i Pacchi 1 e 2. I pacchi, per ciascun tipo di televisore, saranno in numero di 5 complessivamente; si veda in proposito in 3ª di copertina il loro costo in relazione al tipo di televisore prescelto (16-22-28 pollici). Le spedizioni saranno effettuate secondo l'ordine cronologico di arrivo delle ordinazioni; pertanto, è consigliabile comunicare quanto prima possibile la propria scelta.
Per soddisfare molte richieste relative alla possibilità di costruire un **apparecchio a schermo medio/grande si è approntato il modello** *"Elite"* (tubo 22 pollici, suono monofonico, 99 Canali) esteticamente simile all'*"Executive"*; misura cm 52 x 48 x 42 (profondità).
I pacchi 1-2-3-4 sono inviati a mezzo Posta: è sufficiente aggiungere L. 5000 a rimborso spese di trasporto sia per uno che per due pacchi ordinati assieme: imballo ed IVA già compresi nel prezzo. I pacchi 5 (mobile con tubo montato, giogo, bobina smagnetizzazione, altoparlanti, ecc) saranno inviati a mezzo Corriere: anche in questo caso il rimborso spese richiesto è di L. 5000, essendo la differenza di costo (oltre lire 20.000) a carico dell'"elettrofili". Naturalmente le spese di cui sopra possono essere evitate provvedendo direttamente al ritiro della merce presso la sede della Ditta.

PER IL COLORE : MODULAZIONE IN QUADRATURA

I sistemi oggi adottati per il servizio televisivo a colori sono tre e precisamente l'NTSC americano, il Secam francese ed il PAL. In Italia ed in quasi tutta l'Europa, come è noto, è in funzione quest'ultimo.

Fig. 59 - Entrando in **A** col segnale differenza di colore B-Y (ridotto dal coefficiente 0,493) ed in **B** con R-Y (ridotto da 0,877) si ottengono all'uscita dei 2 modulatori d'ampiezza, in quadratura, solo le 2 bande laterali. Queste vengono sommate in uno stadio **sommatore** (+) all'uscita del quale il « segnale emesso » (che va al trasmettitore vero e proprio) risulta essere modulato in fase ed in ampiezza (valori di tinta e saturazione, rispettivamente). Il demodulatore con procedimento inverso restituisce R-Y e B-Y suddivise.

Bisogna precisare che questi sistemi sono assai simili tra loro, tanto che col progredire della tecnologia relativa alla fabbricazione dei circuiti integrati si è pervenuti alla realizzazione di efficaci convertitori da incorporare nei televisori stessi, che possono così essere, senza eccessive complicazioni, multistandard.

Col PAL (e con l'NTSC) si attua una modulazione contemporanea di ampiezza e di fase per i due segnali nei quali è scissa la ripresa a colori, ossia per B-Y ed R-Y. Per far ciò ci si vale di un tipo di modulazione detto **di quadratura**; la **figura 59** lo illustra in modo sommario. Vedremo, a suo tempo, le varianti e le integrazioni tipiche del PAL.

Un oscillatore provvede alla generazione di un segnale, a frequenza di 4,43 MHz, che viene diretto al modulatore **A** ed al modulatore **B**, ma a quest'ultimo arriva dopo aver subito uno sfasamento di 90°: i due segnali risultano essere quindi « in quadratura » tra loro. Essi vengono modulati, in A ed in B, in ampiezza (uno da R-Y entrante ed uno B-Y entrante) e col sistema della soppressione della portante. Per questo fatto all'uscita di A e di B si avranno soltanto le due coppie di bande laterali che sono, in effetti, dei prodotti di modulazione: sommandoli si ottiene **un segnale unico**, modulato sia in ampiezza, sia in fase.

La modulazione di ampiezza servirà ad esprimere la **saturazione** del colore, l'angolo di fase ad individuare un dato colore **(tinta)**. Per fare un tale uso dell'angolo di fase occorre che prima, ovviamente, sia stabilita una fase alla quale riferirsi e che rappresenti l'angolo zero: è stata scelta come **fase zero quella di B-Y**. Quindi, i diversi angoli di fase di R-Y rispetto a B-Y potranno indicare tinte diverse.

In altre parole, il vettore somma risultante dalla doppia modulazione sarà più o meno ampio in relazione all'ampiezza dei segnali differenza di colore modulanti, mentre — contemporaneamente alle sue assunzioni d'ampiezza — andrà a collocarsi ad angolazioni varie (tra 0 e 360°) in relazione ai colori siano essi primari, complementari (sono i colori che aggiunti ai primari danno il bianco) oppure di tinta intermedia.

Si ha a disposizione ora un segnale che può essere inserito (grazie alle caratteristiche di cui alle figure 55 e 56) nel segnale di luminanza dando luogo al **segnale video completo**, quello che modula in ampiezza la portante di canale, la configurazione del quale, già accennata in figura 57, meglio si delinea con l'assetto di cui a **figura 60**.

Fig. 60 - Un canale per trasmissione video è caratterizzato dalla presenza di 3 valori di frequenza portante (immagine, colore, suono) le cui modulazioni non devono influenzarsi. Per l'immagine si impiega la modulazione d'ampiezza (a banda laterale parzialmente soppressa), per il colore la modulazione d'ampiezza/fase (a portante soppressa) e per il suono la modulazione di frequenza.

In questa figura compare un nuovo ed ultimo elemento del quale non abbiamo ancora detto: la **portante del suono** o portante audio. Essa si trova sempre a 5,5 MHz (verso le frequenze alte) dalla portante di immagine, qualunque sia la larghezza stabilita per il canale: è praticamente la portante di una emittente modulata in frequenza che può essere considerata, sotto molti punti di vista, indipendente da quella video. Prima di occuparcene vediamo però, sempre per sommi capi, le operazioni contrarie a quelle alle quali abbiamo fatto cenno più sopra.

Mentre le prime si sviluppano nel trasmettitore, quanto vediamo a destra di figura 59 è un dispositivo che fa parte del ricevitore. Il segnale entrante è quello di cui si dispone dopo alcune elaborazioni (accordo, amplificazione, ecc.) co-

muni a tutti i televisori (anche a quelli per bianco e nero); qui, in più, si deve presumere come già effettuata una separazione dal segnale di luminanza, per cui si ha a che fare solo con l'informazione del colore. Come si vede, per disporre nuovamente di R-Y e di B-Y separate, occorre un oscillatore che supplisca all'assenza di portante (soppressa in trasmissione) e ponga i due demodulatori in posizione di sfasamento reciproco di 90°.

PER L'AUDIO: MODULAZIONE DI FREQUENZA

La modulazione di frequenza alla quale si ricorre per trasmettere la componente audio nel canale TV si basa sul principio — noto — di una **variazione di frequenza della portante** (attorno ad un valore centrale) **proporzionale alla variazione d'ampiezza del segnale modulante.**

Quando l'ampiezza del segnale modulante aumenta, anche la frequenza dell'emittente aumenta e viceversa, al diminuire d'ampiezza del segnale audio corrisponde una diminuzione della frequenza modulata.

L'ampiezza dell'onda modulata **è sempre**, in entrambi i casi, **costante.**

Si confronti la figura 51 che mostra un'onda modulata in ampiezza, con la figura 61, rappresentante onde modulate in frequenza. È facile notare la caratteristica della prima modulazione ove l'inviluppo plasma la portante la cui ampiezza muta notevolmente: nel secondo tipo di modulazione ciò che risulta essere modificato non è più l'ampiezza (che resta, come si è detto, rigorosamente eguale) ma il numero di oscillazioni, vale a dire la frequenza.

Fig. 61 — Il segnale modulante, col sistema della modulazione di frequenza provoca una **variazione della frequenza emessa** si che il segnale generato varia come dai disegni qui sopra riprodotti: si noti che l'ampiezza, per contro, resta costante.

E questa variazione di frequenza (determinata, ripetiamo, dall'ampiezza del segnale modulante) si verifica *più o meno rapidamente a seconda della frequenza del segnale modulante stesso.*

In altri termini, quanto sin qui detto si può condensare nel concetto che un segnale modulante molto « forte » provoca una variazione molto ampia della frequenza e contemporaneamente, se esso segnale è caratterizzato da una frequenza alta (che ad esempio, nel nostro caso, può essere 10 000 Hz) questo mutamento avviene con la più elevata rapidità.

Il rapporto che c'è tra la variazione massima e la frequenza massima prestabilita per il segnale modulante si chiama **indice di modulazione.** Per il complemento audio dell'emissione televisiva la variazione massima che la modulazione può provocare è stata fissata in **50 kHz.**

Ancora un particolare in proposito. Per far sì che la parte più alta delle frequenze che nel loro assieme formano il segnale di modulazione sia meno influenzata da segnali di disturbo (che in tale zona danneggiano maggiormente la qualità) — ossia per avere un migliore rapporto segnale/disturbo — si applica correntemente la tecnica della **preenfasi**, consistente in una più pronunciata amplificazione in tale settore dello spettro.

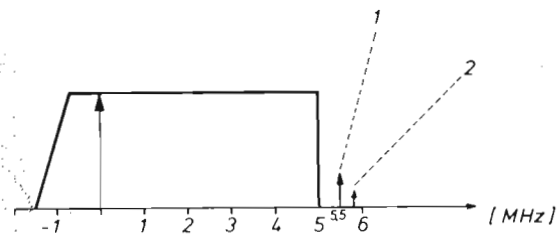
Naturalmente ciò comporta la necessità che, in ricezione, si provveda ad una operazione inversa: ovviamente, una **deenfasi.**

L'energia irradiata per diffondere l'informazione audio deve essere minore di quella che la stessa emittente impiega per il video. Il rapporto di potenza tra le due portanti, per lungo tempo mantenuto su 1:5, con l'introduzione del colore è stato accentuato (1:10) a causa dell'insorgere di alcuni inconvenienti.

Qualsiasi variazione d'ampiezza della portante costituirebbe una modulazione spuria (d'ampiezza), che nel ricevitore venendo anch'essa rivelata assieme a quella di frequenza, si tradurrebbe in disturbo/distorsione; per questo motivo il segnale è sottoposto, in ricezione, ad un trattamento, oltre che di amplificazione, anche di **limitazione,** prima della rivelazione. Questa limitazione ha per risultato l'uniformità rigorosa e la costanza d'ampiezza del segnale da rivelare.

Allorché esamineremo in dettaglio il televisore vedremo come in pratica, e con quali componenti, tutte queste funzioni vengano attuate. Ciò che è interessante sapere oltre a quanto già accennato, è che la differenza di frequenza di 5,5 MHz tra le due portanti, stabilita dallo « standard », è spesso utilizzata come segnale (segnale detto « **intercarrier** » = *tra portanti*) per sviluppare ed elaborare vantaggiosamente l'informazione audio: tale segnale infatti — che, ovviamente risulta essere modulato in frequenza dall'audio — gode di una eccezionale stabilità di frequenza base, non influenzata da variazioni o instabilità della sintonizzazione locale.

L'opportunità di trasmettere contemporaneamente al video due diversi segnali audio (ad esempio, per la stereofonia o per programmi bilingue) è già in atto. Si impiegano **(figura 62)** due portanti, oppure si ricorre ad un sistema « multiplex » o, ancora, ci si serve degli intervalli di cancellazione. Nel caso della figura la portante 1 viene modulata, per le emissioni stereo, dalla somma dei segnali provenienti da sinistra e da destra (L + R); se, invece, le due informazioni sono indipendenti (bilingue, ad esempio) la portante 1 viene modulata dall'informazione A. La portante 2 (trasmessa con ampiezza inferiore di 7 dB rispetto all'altra) nelle trasmissioni stereo è modulata dal segnale di destra (R) e nelle bilingue dall'informazione B. Con la portante 2 si trasmette anche un segnale di identificazione che permette al ricevitore di predisporsi automaticamente o sull'emissione monofonica, o su quella stereo o su quella bilingue.

Fig. 62 — Canale TV con la zona riservata al video (si noti la banda parzialmente soppressa sul lato sinistro della freccia indicante la portante) e con le **due portanti del suono** nel caso d'emissione con duplice modulazione (stereo o bilingue). La portante 2 differisce di 5,7 421 875 MHz da quella video: una portante di identificazione (f = 54,6 875 kHz) a sua volta modulata, la modula con deviazione di 2,5 kHz.

IL SEGNALE NELLO SPAZIO

Nel trasmettitore video, di norma, così come in tutti i trasmettitori, il processo ha inizio ad opera di un oscillatore che, dovendo essere molto stabile, è di conseguenza del tipo a cristallo di quarzo. Esso però oscilla — per ragioni di stabilità, appunto — su di una frequenza che è più bassa di quella che sarà irradiata ma che comunque con quest'ultima è in diretto rapporto perché la frequenza finale è sempre un multiplo di quella iniziale: si adottano infatti, prima dell'amplificazione finale (potenza) diversi stadi moltiplicatori.

Lo stadio d'uscita (« **output stage** ») è corredato di un filtro la funzione del quale è quella di pervenire all'emissione con la necessaria soppressione, parziale, di una banda laterale.

L'amplificatore di modulazione a sua volta amplifica il segnale video a larga banda, composito, sino a conferirgli il livello necessario alla modulazione dello stadio finale a radiofrequenza di cui si è detto sopra.

La deviazione iniziale della modulazione di frequenza relativa al suono è piuttosto piccola ed ha luogo ad un frequenza centrale relativamente bassa. Con successivi stadi moltiplicatori si perviene alla frequenza finale ed alla sua deviazione voluta in funzione del segnale audio.

Entrambi i segnali (video ed audio) grazie ad un dispositivo di accoppiamento noto come « **diplexer** » possono usufruire della stessa, unica antenna, per essere irradiati.

Quella testè citata è la configurazione classica di molti emettitori. È possibile però, seguire un altro schema — valido in particolare se, come è tendenza, si vuole la presenza contemporanea di due diverse fonti audio — secondo il quale si parte da un'oscillazione su 38,9 MHz (valore standard di Media Frequenza video) che viene subito modulata (in ampiezza) dal segnale video composito. Immediatamente dopo si inserisce il filtro che da luogo alla banda laterale parzialmente soppressa.

Anche per l'audio si parte da un oscillatore funzionante sul valore di Media Frequenza (33,4 MHz, secondo lo standard); se si vogliono due canali audio si adotta un secondo oscillatore (su 33,15 MHz); entrambi vengono modulati di frequenza ed il loro segnale avviato ad un sommatore. L'uscita di quest'ultimo è miscelata con quella video su di una portante comune mantenendo però, sempre, la differenza di 5,5 MHz tra video ed audio. Seguono, per raggiungere la potenza voluta, stadi amplificatori (« **booster** ») e pilota (« **driver** ») del « finale », alquanto impegnativi, specialmente per il ramo video, perché devono presentare un alto grado di linearità.

I due stadî d'uscita fanno capo, come nel caso precedente, ad un « diplexer » onde poter utilizzare un'unica antenna irradiante.

La struttura e le caratteristiche dell'antenna assumono, come è facile intuire, un'importanza fondamentale per il servizio di emissione. Tutto ciò che è elaborato nel trasmettitore ha come approdo finale l'antenna: una scelta non appropriata o un adattamento errato possono vanificare tutte le cure che si sono poste nella progettazione e nell'esecuzione dell'apparato emittente.

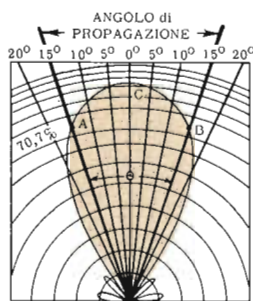



Fig. 63 — Per mettere in evidenza le caratteristiche di intensità di campo relative all'efficacia di un'antenna si tracciano dei **diagrammi di rilevamento** come questo che denunciano la direttività, vale a dire la direzione favorita. Un dipolo semplice presenta due di questi lobi, contrapposti: spesso si aggiungono altri elementi e l'antenna può divenire direttiva per una sola direzione così come in figura.

È noto che le antenne presentano particolari caratteristiche di direttività: in altri termini, sono più efficaci per determinate direzioni che non per altre, e ciò in dipendenza della loro natura, tipo, esecuzione. In base alla citata caratteristica si possono tracciare i cosiddetti « **diagrammi di radiazione** » di cui un esempio è dato in **figura 63**.

Questa direttività — salvo il caso specifico dei ponti, con i quali si collegano due località ben distinte, e soltanto quelle — non rappresenta un vantaggio diretto nella trasmissione di un servizio di diffusione circolare; si comprende come, in questo caso, l'emittente debba irradiare efficacemente in tutte le direzioni onde coprire con utilità tutto il territorio circostante. Il risultato si ottiene abbinando più antenne, diversamente orientate **(figura 64)** sì da formare con i loro diagrammi un campo globale a forma circolare.

Fig. 64 — Questo tipo d'antenna per emissione è denominato « **Turnstile** »: ciascun elemento è in realtà l'assieme di 2 dipoli formati da due eguali configurazioni che possono essere due piastre metalliche o preferibilmente, come in figura, due strutture tubolari equivalenti (minore resistenza al vento). Alimentato in quadratura l'assieme offre un diagramma omnidirezionale con polarizzazione orizzontale.

Si suole definire, genericamente, col termine di **antenna** tutta la struttura realizzata per irradiare — o ricevere — onde elettromagnetiche: in realtà, l'antenna, elettricamente parlando, è soltanto un elemento dell'assieme in quanto in esso figurano spesso ulteriori parti a funzione integrativa (riflettori, direttori, trasformatori, ecc.) Tutto ciò sarà argomento di adeguata esposizione più avanti nel testo: per ora ci richiamiamo al più diffuso tipo di antenna, il noto **dipolo**.

Esso è noto perché universalmente adottato in ricezione **(figura 65)**; ciò non vuol dire che non sia altrettanto valido per l'emissione a condizione, ben inteso, che siano presi i necessari accorgimenti per raggiungere un'irradiazione omnidirezionale sul piano orizzontale, non solo, ma anche una larghezza di banda che permetta eguale rendimento su tutti i 7 ÷ 8 MHz che accompagnano il segnale video. La stessa figura 64 non è che una doppia coppia di dipoli montati a 90° tra loro: la sagomatura particolare è appunto l'accorgimento tecnico che consente l'allargamento della banda.

Un'antenna può essere considerata un buon mezzo radiante allorché le sue dimensioni rientrano nell'ordine della lunghezza d'onda (λ) del segnale che si vuol favorire: molto spesso in TV, come si vede in figura 65, si adotta una lunghezza totale pari a mezza lunghezza d'onda. Per questo fatto l'antenna « risuona » sulla frequenza voluta, esaltandola, con conseguente rendimento massimo.

Ovviamente un'antenna viene dislocata in posizione favorevole all'espletamento della sua funzione, il che vuol dire quanto più in alto possibile e lontana anche da possibili influenze parassitarie (strutture metalliche, altre antenne, ecc.). Così in trasmissione — ad esempio — è

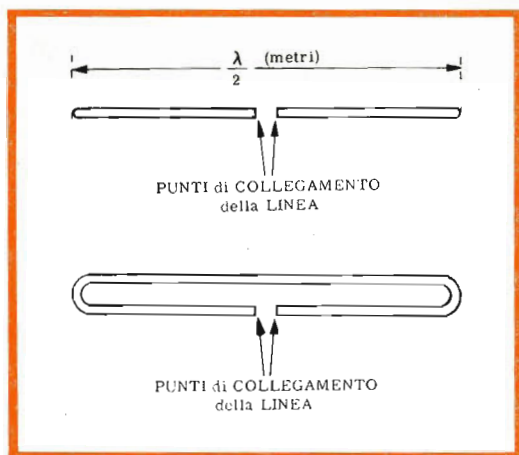



Fig. 65 A — Classico « **dipolo** » a mezza onda. La sua lunghezza **L** in metri si ricava dall'equazione **L** = 142,5: **f**, dove **f** è la frequenza che interessa, in MHz. La sua impedenza di 72 ohm al centro permette il collegamento diretto del cavetto coassiale. Presenta due lobi di propagazione, contrapposti.

Fig. 65 B — Classico « **dipolo ripiegato** », quasi sempre preferito al tipo precedente. Raramente è impiegato come unico elemento: è sempre accompagnato da elementi parassiti (antenne **Yagi**) che aumentano direttività e guadagno.

frequente il caso dell'antenna posta su di un monte o su di una collina mentre la generazione del segnale video (ripresa) è attuata in uno studio sito in città. Tra le due località viene installato un « ponte » a bassa potenza, su altissime frequenze (ad esempio, su 12 GHz) molto direttivo, mediante il quale il segnale video è inviato alle apparecchiature di potenza. Da queste all'antenna vera e propria il trasferimento è affidato a due condutturi che nel loro assieme costituiscono la **linea di alimentazione.**

Anche in ricezione si ricorre alla linea di alimentazione che ha, ovviamente, una funzione inversa. Questa linea è in questo caso il noto cavetto coassiale (un conduttore interno ed un conduttore a calza) la cui impedenza caratteristica standardizzata è di 72 ÷ 75 ohm.

Il punto in cui l'antenna viene alimentata o, per meglio dire, il punto dal quale si diparte la linea di alimentazione, è determinato dalla distribuzione che si verifica sul tratto radiante in quanto a tensione e corrente. Nel caso di **figura 65 A** si ha tensione massima (e corrente minima) al centro: ciò porta ad un'impedenza di 73,2 ohm in tal punto di interruzione, per cui vi può essere collegato direttamente il cavetto di cui si è detto. L'antenna di **figura 65 B** equivale invece a due dipoli (è detta però, *dipolo ripiegato*); l'impedenza del punto centrale risulta quadruplicata (293 ohm). Sono disponibili linee caratterizzate con un valore di impedenza di 300 ohm ma il loro impiego risulta critico perché facilmente influenzabili da altri segnali data l'impedenza relativamente alta: si preferisce allora, come vedremo a suo tempo, adottare dei trasformatori d'impedenza per riportarsi ai cavetti di 75 ohm.

POLARIZZAZIONE dell'ONDA

Le onde hertziane con le quali si attua il collegamento tra trasmettitore e ricevitore sono formate da una componente elettrica e da una magnetica, da cui appunto, il nome di *onde elettromagnetiche.*

Queste due componenti sono sempre posizionate ad angolo retto l'una rispetto all'altra. Dal momento che il trasmettitore fornisce un'energia di natura oscillatoria, la polarità delle due componenti si alterna, continuamente, con andamento sinusoidale.

È questo continuo alternarsi delle due componenti (elettrica e magnetica) che permette l'irradiazione dell'onda perché un campo elettrico in movimento crea un campo magnetico ed un campo magnetico in movimento crea un campo elettrico. Il campo creato è, in ogni istante, in fase con il campo che lo genera ma è perpendicolare ad esso nello spazio.

Per indicare le caratteristiche del « fronte d'onda » che si diparte da un'antenna irradiante viene preso a riferimento il *campo elettrico*. Così, ad esempio, l'intensità di un'onda viene abitualmente misurata in termini di forza del campo elettrico e l'orientamento dell'onda nello spazio usualmente è indicato in termini che si riferiscono appunto alla direzione di propagazione del campo elettrico.

La direzione del campo elettrico è perciò quella che determina *la polarizzazione dell'onda*. Così, quando il piano che il campo presenta e la direzione di propagazione sono verticali si dice che l'onda è polarizzata verticalmente; per contro, se il piano è orizzontale l'onda è detta polarizzata orizzontalmente.

Fig. 66 A — L'onda emessa da un'antenna posizionata verticalmente rispetto al terreno richiede eguale posizionamento dell'antenna ricevente. Con le frequenze alte usate in TV la polarizzazione può anche subire mutamenti lungo il tragitto.

Questa polarizzazione del fronte d'onda è un fattore importante per l'efficienza della trasmissione-ricezione dei segnali. Quando l'antenna ricevente — il cui scopo è di captare energia dall'onda passante — sarà collocata fisicamente in maniera da trovarsi giacente nella stessa direzione della componente del campo elettrico dell'emittente, si avrà il massimo rendimento. Pertanto, un'antenna verticale (perpendicolare alla terra) è necessaria per una buona ricezione delle onde polarizzate verticalmente (cioè quelle trasmesse da un'antenna verticale: **figura 66 A**) e, viceversa, occorre un'antenna con collocamento in orizzontale (**figura 66 B**) se la trasmittente adotta un'antenna orizzontale. In entrambi i casi la direzione di propagazione si intende parallela alla superficie della terra.

Fig. 66 B — L'antenna collocata in posizione parallela al terreno da luogo alla polarizzazione orizzontale dell'onda. Le onde così polarizzate forniscono, vicino al terreno, un segnale più intenso di quello ottenibile con la polarizzazione verticale.

I due tipi di polarizzazione in quanto a rendimento si equivalgono: in televisione sono adottati entrambi, con prevalenza però si irradia con polarizzazione orizzontale. La scelta viene fatta in base a criteri di propagazione, natura del terreno della zona servita e, soprattutto col fine di evitare interferenze tra stazioni diverse funzionanti sullo stesso canale o su canali contigui.

I due tipi di polarizzazione di cui si è detto possono essere definiti di *polarizzazione lineare;* esiste un ulteriore sistema di polarizzazione, adottato per collegamenti particolari e, per il servizio di telediffusione, nella TV da satellite. Si tratta della *polarizzazione circolare* che in trasmissione è ottenuta spesso mediante due campi polarizzati linearmente, posti perpendicolarmente tra loro, in modo da avere 90° di differenza di fase. A seconda del senso di rotazione della fase stessa, la polarizzazione risultante può essere circolare destrorsa e sinistrorsa. Tra la polarizzazione lineare e quella circolare si può annoverare un terzo tipo, a configurazione *elittica* del suo piano; esso, grosso modo come caratteristiche, sta a metà strada tra i due.

IL COLLEGAMENTO

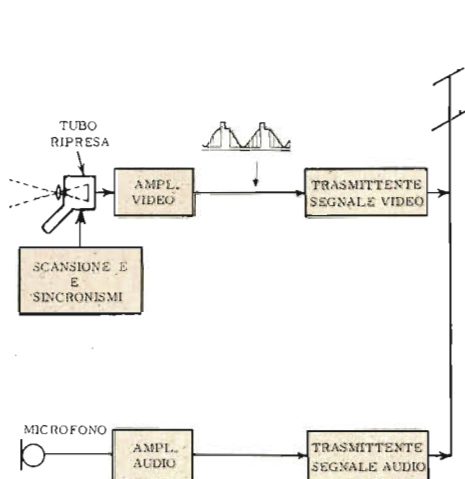
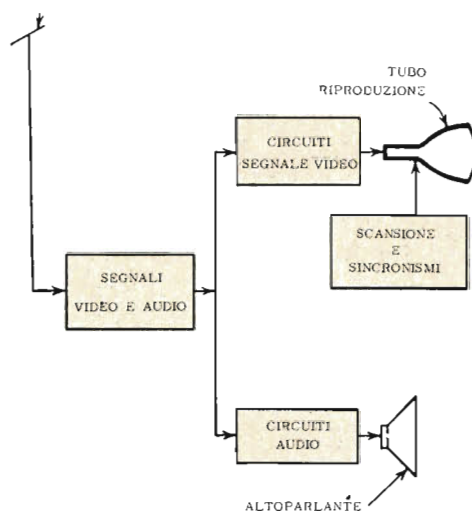



Fig. 67 - Presso l'emittente e presso la ricevente si svolgono funzioni opposte con circuiti analoghi. In effetti, si è in presenza di una doppia trasmissione (una video ed una audio) usufruente di un'unica antenna. Anche in ricezione antenna e parte dei circuiti sono comuni al video ed all'audio. Scnasione e sincronismo devono avere perfetta eguaglianza di frequenza e fase.

Sulla base di quanto abbiamo sin qui esposto, ciò che il disegno di **figura 67** vuole sintetizzare ci sembra possa risultare di facile comprensione in quanto a struttura di elaborazione dei segnali. Vi vediamo indicate, infatti, le funzioni essenziali che presiedono all'emissione (delle quali si è detto) e, del pari, a destra, quelle relative alla ricezione, delle quali diremo adeguatamente un po' più avanti.

L'assieme illustra perciò la predisposizione tipica delle apparecchiature che permettono il ciclo televisivo completo, vale a dire, che riescono a far vedere, ed udire, quanto avviene in un luogo, a distanza, in un altro luogo. Tra queste due località quanto si instaura in tal caso è appunto un *collegamento.* Occorre che esso offra in massimo grado prerogative tali da consentire non solo un risultato soddisfacente dal punto di vista qualitativo (buona immagine, riproduzione fedele dell'audio, esenzione da interferenze, ecc.) ma assicuri la continuità, a tempo indeterminato, del servizio in quanto tale.

La gamma di frequenze (*radiofrequenze*) impiegate per agire allo scopo è di importanza essenziale. Diremo subito che queste **gamme** vengono assegnate ai diversi Paesi in seguito ad accordi internazionali, così da evitare nell'interesse di tutti, disturbi ed interferenze reciproche non solo, ma per agevolare anche allacciamenti tra Nazioni e Continenti.

A buon conto — è noto — si tratta sempre di frequenze molto alte che possono identificarsi attualmente in due grossi raggruppamenti noti come **VHF** (Very High Frequencies) ed **UHF** (Ultra High Frequencies) ai quali verrà ad aggiungersi, tra breve, la gamma **SHF** (Super High Frequencies) destinata soprattutto ai collegamenti satellite-utente. Espresse in frequenza le bande, nei limiti assegnati al servizio TV, si collocano nelle zone 40 - 100 MHz, 160 - 230 MHz, 470 - 862 MHz e 11,7 - 12,5 GHz, il che significa onde metriche (le prime due, = VHF), onde decimetriche ed onde centimetriche rispettivamente, le altre.

La scelta di frequenze portanti così alte deriva, in primo luogo, dall'ampia banda di modulazione che il canale video comporta. Infatti, si consideri che mentre una modulazione audio per una normale trasmissione radiofonica può occupare soltanto 5 kHz, quella video — lo abbiamo visto — di kHz ne richiede, in quanto a canale, ben 6750 (= 6,75 MHz). Perciò, se si volesse emettere un segnale televisivo sulle onde medie, laddove agiscono le emittenti radio, si occuperebbe una zona corrispondente a quella di 1355 stazioni radio...

Se, invece, la frequenza portante è molto alta (VHF, UHF, ecc.) la frequenza di modulazione video per quanto elevata risulta sempre essere di valore ridotto rispetto ad essa, ciò che consente di allocare in banda più emittenti.

Le frequenze portanti molto alte presentano però un comportamento assai diverso da quello delle onde medie e delle onde corte: la loro efficacia in quanto a portata è ridotta: si suol dire che sono valide per una *portata ottica*. Si intende significare con ciò che tra emittente e ricevente non devono esservi ostacoli importanti (monti, colline, ecc.) anche se questa limitazione non deve essere sempre presa alla lettera.

Quanto sopra spiega sia il limitato raggio d'azione delle emittenti TV che l'esigenza di numerosi « ponti ripetitori » di programma se si vuole far pervenire il segnale a località distanti, site oltre la portata diretta.

PROPAGAZIONE DELLE ONDE

Il cenno già fatto sul particolare comportamento delle onde di frequenza elevata, quali sono quelle che interessano il servizio televisivo, non deve far credere che tutte le caratteristiche citate siano da considerarsi negative. Infatti, tanto per fare un esempio, se la direttività dei mezzi impiegati (antenne) per irradiare i segnali obbliga, nel caso delle emittenti omnidirezionali alla combinazione di più elementi associati (vedi pagina 28), la stessa direttività per l'installazione ricevente si traduce sempre in un apprezzabile vantaggio in quanto a guadagno di segnale captato e selettività.

Inoltre, dal momento che un'antenna, si è detto, offre il massimo rendimento quando le sue dimensioni sono dell'ordine delle lunghezze d'onda impiegate, le frequenze alte (vale a dire, le onde molto corte) consentono una realizzazione pratica ed agevole dell'elemento antenna ottenendo alta efficienza, e con pari praticità si possono inserire, come vedremo, elementi aggiuntivi (riflettori e direttori) atti a migliorare — se occorre — e il guadagno e la direttività.

Il comportamento dei due raggruppamenti di frequenze citati (VHF ed UHF) è però diverso per quanto concerne la propagazione nello spazio.

Occorre ricordare che l'onda irradiata allorché si allontana dall'antenna di emissione può propagarsi in differenti direzioni preferenziali (**figura 68**): per ciascuna di queste prevalenze si adotta una denominazione e così si distinguono (4 e 3) onde dirette o di superficie (di terra) ed onde rifratte o ionosferiche (1 e 2).

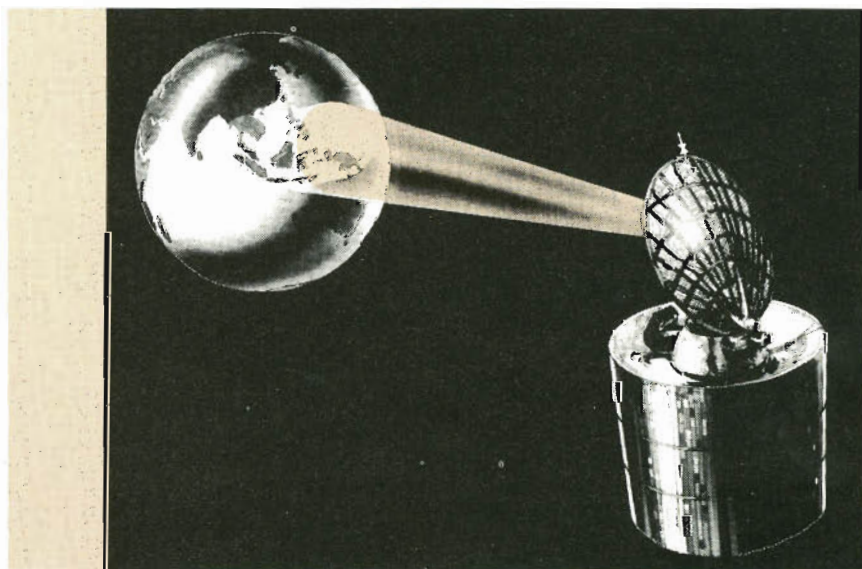
La prevalenza dell'una o dell'altra situazione dipende dalla lunghezza d'onda e dall'orientamento angolare dell'antenna rispetto al terreno; l'antenna è infatti caratterizzata da un proprio « angolo di irradiazione ».

La zona che deve essere servita dalla trasmittente viene determinata in base alla possibile copertura raggiungibile con le emissioni di cui ai tratti 3 e 4. I fenomeni di riflessione, o rifrazione, che possono verificarsi in analogia al percorso 2 sono tali da rappresentare condizioni di collegamento sporadico: danno luogo a ricezioni saltuarie dipendenti dalla stagione, dalla temperatura, dall'ora, ecc.

Fig. 68 - Le onde elettromagnetiche che raggiungono uno strato dell'atmosfera detto **ionosfera** cambiano direzione (*rifrazione*). Questa rifrazione, scegliendo angolo di incidenza e frequenza nonché tenendo conto delle condizioni stagionali, solari, ecc. può essere così pronunciata (equivale allora praticamente ad una *riflessione*) da consentirne il ritorno verso terra in un punto (**R3**) eccezionalmente distante.

Tuttavia, il fenomeno della riflessione — nella sua essenza facilmente comprensibile se si pensa la comportamento della pallina da biliardo che colpisce la sponda — non si verifica soltanto per le onde di cui al 2 in figura, ma anche per l'onda terrestre (4 e 3). Anche quest'ultima, se incontra una massa metallica o altro grosso ostacolo (ad esempio, la struttura di un edificio in cemento armato) viene riflessa. Il fatto può essere vantaggioso o meno: vantaggioso se consente la ricezione, grazie all'onda riflessa, di un segnale che non potrebbe altrimenti pervenire a causa di ostacoli interposti; dannoso se fa sì che al segnale utile, diretto, si aggiunga il segnale riflesso in quanto quest'ultimo arriva con un certo ritardo (percorso più lungo). Questo ritardo equivale ad uno sfasamento che, a sua volta si traduce sullo schermo in un'immagine sovvrapposta a quella voluta ma non in modo coincidente bensì leggermente spostata: è quanto a volte si suole definire come « immagine fantasma ».

Un caso di propagazione diretta con portata eccezionale è quello che si riferisce alle emissioni tramite satellite (**figura 69**); le frequenze adottate sono ancora più alte delle UHF (si indicano in gigahertz) ed il loro impiego è destinato ad estendersi in relazione allo sviluppo che questo tipo di collegamenti sta assumendo, e del quale diremo più avanti.

Fig. 69 - Il servizio televisivo pubblico tramite satellite offre il vantaggio di coprire una vasta zona con una emittente sola: vi hanno già fatto ricorso Paesi in via di sviluppo, ad esempio l'Indonesia nel caso qui illustrato. Per gli stati con reti di emittenti in funzione questo nuovo servizio è in fase di studio e regolamentazione. Più avanti elencheremo le frequenze di Canale assegnate agli Stati europei.

LESSICO — ABBREVIAZIONI — TERMINI — SIMBOLI

I VOCABOLI, I TERMINI, LE ABBREVIAZIONI, ECC. SONO ELENCATI SECONDO L'ORDINE IN CUI COMPAIONO NEL TESTO. IN CORSIVO, NELL'ORDINE, TRADUZIONE IN: INGLESE, TEDESCO, FRANCESE, SPAGNOLO.

tinta - La lunghezza d'onda dominante della luce che identifica e determina ciò che è noto comunemente col nome di « colore » di un oggetto: ad esempio, « **rosso** » (bianco, nero e grigio esclusi). Si possono avere gradi diversi di « saturazione » di una tinta: nell'uso corrente assumono una denominazione propria — ad esempio, « **rosa** » — ciò non toglie che come tinta si tratti sempre un « **rosso** ». *Hue - Farbton - Teinte - Matiz.*

saturazione - Una tinta che non abbia traccia di luce bianca è detta « **pura** », ciò che vuol dire essere al suo massimo grado di saturazione. La presenza di bianco diminuisce la saturazione (« diluisce la tinta »); in conseguenza del loro grado di saturazione si definiscono abitualmente le tinte come « vivide », « brillanti », « cupe », « pastello », ecc. Nel televisore vi è un comando per la saturazione (dosa il segnale di crominanza) la cui denominazione esatta dovrebbe essere di regolatore « **intensità di colore** ». *Saturation - Sättigung - Saturation - Saturación.*

crominanza - Nell'uso corrente il termine (spesso abbreviato « **croma** ») sta ad indicare ciò che è inerente al segnale televisivo interessato all'elaborazione delle informazioni cromatiche (tinta e saturazione assieme). Tramite la sottoportante di colore il segnale di crominanza è associato a quello di luminanza. *Chrominance - Chrominanz - Chrominance - Crominancia.*

specchio dicroico - Uno specchio che è tale — e cioè, riflette — soltanto per la luce di una data tinta, risultando trasparente per tutte le altre. Può diventare perciò, in una telecamera, un filtro selezionatore di colori. *Dichroic mirror - Zweifarbiger Spiegel - Miroir dichroïque - Espejo dicróico.*

scala dei grigi - È la predisposizione di una serie di aree affiancate che formano una fascia; esse sono a fondo singolarmente uniforme ma a diversa tonalità di grigio tra loro (20, 40, 60 e 80%), precedute, e seguite da un'area bianca (0%) e nera (100%) rispettivamente. Inserita nell'immagine fissa di prova (monoscopio) permette la giusta regolazione del contrasto d'immagine. *Gray scale - Graustreifen - Dégradé gris - Escala gris.*

barre di colore - Come sopra, ma presentante colori primari e loro complementari, ossia, nell'ordine: giallo, ciano, verde, magenta, rosso, blu (oltre al bianco e nero). Nella riproduzione in bianco e nero si ha lo stesso risultato della scala dei grigi. *Chromatic bars - Farbstraifen - Barres couleurs - Barras cromáticas.*

colore complementare - Per ciascun colore primario esiste un colore complementare che, addizionato ad esso lo « complementa » onde portarlo alla formazione del *bianco*. Il complementare di un primario risulta dalla somma degli altri due; così, in TV, complementare del rosso è il verde + blu (**ciano**), del verde è il rosso + blu (**magenta**) e del blu il rosso + verde (**giallo**). *Complementary color - Komplementärfarben - Couleur complémentaire - Color complementario.*

segnale differenza di colore - Un segnale (indicato come R-Y oppure G-Y o B-Y) che, aggiunto a quello di luminanza (Y) da luogo, ripristinandolo, al segnale corrispondente a uno dei tre valori dei colori primari (R, G, B) trasmessi. *Colour difference signal - Farbdifferenzsignal - Signal de différence de coleurs - Se nal de diferencia de color.*

banda residua - La modulazione d'ampiezza attuata dal segnale video, in quanto tale, comporta la presenza di due bande laterali: una sopra ed una sotto alla frequenza portante. Il contenuto di informazione essendo eguale in entrambe le bande, si rende possibile la soppressione — quasi totale — di una di esse; ciò riduce lo spazio richiesto in gamma da ciascuna emittente. Quanto resta di questa banda laterale è appunto la banda residua. *Vestigial sideband - Resteitenband - Bande latérale restante - Banda lateral residual.*

canale - Per i mezzi di telecomunicazione è lo spazio di frequenza che ciascuna emittente occupa in gamma: in televisione, per collocare sia la portante modulata video, sia quella suono, sia per lasciare alcuni margini di sicurezza rispetto ai Canali adiacenti. Per le nostre norme vengono occupati 7 MHz per le VHF e 8 MHz per le UHF. *Channel - Kanal - Canal - Canal.*

modulazione di frequenza - In televisione questo sistema è adottato dalla maggioranza dei Paesi per trasmettere il contenuto di informazione audio. Data una oscillazione sinusoidale (portante) se ne determina la frequenza istantanea (in modo proporzionale) in dipendenza dell'ampiezza, istantanea, del segnale modulante. Offre il vantaggio di scarsa influenzabilità da disturbi, possibilità di banda ampia, potenza costante. Nelle nostre norme la portante che l'informazione audio modula in frequenza è collocata a 5,5 MHz più in alto del valore scelto per la portante video. *Frequency modulation - Frequenz modulation - Modulation de fréquence - Modulación de Frequencia.*

modulazione in quadratura - Di due fasi che differiscono di 90° si dice che sono « in quadratura ». Due portanti di segnale, di eguale frequenza ma sfasate tra loro di 90° (cioè in quadratura) possono essere modulate in ampiezza separatamente, come dire, ciascuna da un segnale diverso. In TVC questi segnali modulanti sono le informazioni R-Y e B-Y; se ne ottiene, con la miscelazione successiva, un **prodotto di modulazione** cioé un vettore il cui posizionamento istantaneo è determinato dalla tinta e la cui lunghezza è conseguente alla saturazione della tinta. Tale prodotto modula una portante (portante di crominanza) che tuttavia si riesce a non irradiare come portante vera e propria (portante soppressa). *Quadratura amplitude modulation - 90° Verschiebung modulation - Modulation en quadrature - Modulación de cuadratura.*

sistema intercarrier - Per l'informazione audio. Si basa sull'impiego di una amplificazione comune per la Media Frequenza video e per quella audio: l'estrazione della modulazione suono si effettua all'uscita del rivelatore video grazie al battimento che ivi si crea su 5,5 MHz che è la differenza iniziale tra la portante video e quella audio. *Intercarrier system - Zwischentrügerverfahren - Procédé interporteuse - Sistema interportador.*

Sensibilità relativa dell'occhio alla luminanza dei colori primari	0,30R/0,59G/0,11B.
Segnale di luminanza (Y)	0,30R + 0,59G + 0,11B.
Banda laterale integra	5 MHz.
Banda laterale residua	1,25 MHz.
Frequenza portante del colore	4,43 MHz.
Differenza di frequenza tra video e suono	5,5 MHz.
Segnale « pesato » (ridotto) per R-Y	V = 0,88 (R-Y).
Segnale « pesato » (ridotto) per (B-Y)	U = 0,49 (B-Y).
Indice di modulazione FM per l'audio	50 kHz.
Impedenza al centro del dipolo	72 ohm, circa.
Impedenza al centro dipolo ripiegato	300 ohm, circa.

Affinché il servizio televisivo possa essere utilizzato da tutti è necessario che esso si basi su norme ufficiali ben determinate e complete, sia per le caratteristiche del segnale, sia per il suo collocamento nella Banda di frequenza, pervenendosi così a quell'occupazione nota come **Canale**. L'assieme delle norme è lo **Standard**. Di questi argomenti — la cui conoscenza è essenziale per poter agire in trasmissione e in ricezione — ora tratteremo.

Le norme tecniche: standard

L'assieme delle norme che stabiliscono le caratteristiche del segnale emesso nonché quelle del suo supporto di trasmissione è noto col nome di **standard.** Esso determina, di conseguenza, dal punto di vista tecnico, le direttive di progetto tanto per l'emittente quanto per il ricevitore.

Nello standard troviamo, come si è detto, sia dati relativi alla modulazione, ai sincronismi, alle frequenze di scansione, alle polarizzazioni, ecc. che dati relativi ai Canali, (larghezza, distanza tra la portante video e la portante audio, tra la portante video e la sottoportante del colore, distanze di guardia, ecc.).

Occorre dire subito che sono di corrente adozione nel mondo, numerosi tipi di standard e che per questo fatto i ricevitori costruiti per funzionare in determinate aree o Paesi non sono idonei all'impiego in zone in cui lo standard è diverso: occorrerebbero varianti e modifiche che, in linea di massima, non è conveniente attuare. Qualche volta i costruttori producono televisori in grado di ricevere su due o più standard: sono i cosiddetti *multistandard.*

Esamineremo ora, in primo luogo, lo standard televisivo adottato in italia, non tralasciando, però, nel contempo, quello di altre Nazioni, che è utile conoscere sia perché le differenze possono dimostrare al tecnico come alla soluzione di certe esigenze si possa pervenire in diversi modi, sia perché è molto probabile che con la messa in opera delle emittenti su satellite i ricevitori si generalizzino nella formula multistandard.

Inoltre, la conoscenza di altri Standard è utile anche attualmente — senza cioè dover attendere le trasmissioni da satellite — in particolar modo per chi si trova in zona frontaliera o comunque in area ove i segnali di un Paese a norme differenti pervengono con intensità sufficiente; è il caso, segnatamente, delle emissioni francesi.

Fenomeni di propagazione infine fanno sì che si verifichino ricezioni di emittenti molto lontane, naturalmente in maniera sporadica, saltuaria e non troppo affidabile. Ciò non ha impedito che si sviluppasse un interesse agonistico tra amatori di queste ricezioni, dette « DX ». È evidente che chi si attrezza in entrambi i casi citati deve conoscere le diversità eventuali degli Standard.

LO STANDARD ITALIANO

Il nostro standard è stato convenuto — come molti altri in Europa, del resto — col CCIR, che è il Comitato Consultivo Internazionale delle Radiocomunicazioni. Ente simile, ma competente per i Paesi comunisti è l'OIRT (Organizzazione Internazionale Radio e Televisione); altri ancora sono, in USA, l'FCC (Federal Communications Commission) e l'EIA (Electronic Industries Association = ex RTMA).

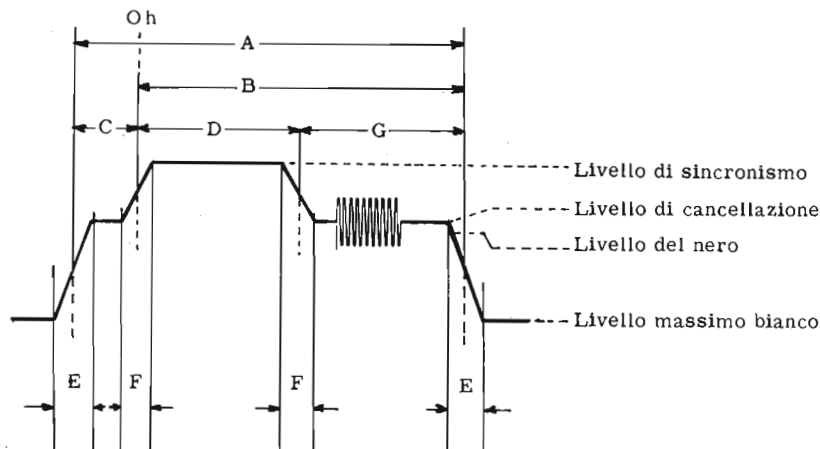



Fig. 70 - Andamento dei livelli di segnale durante le manifestazioni relative al sincronismo orizzontale. I tempi, riferiti alle posizioni indicate, sono i seguenti:

E (assest. soppres. riga) = 0,2 ÷ 0,4 µs
F (assest. sincron. riga) = 0,2 ÷ 0,4 µs
C (intervallo di guardia) = 1,3 ÷ 1,8 µs
D (segnale sincronismo) = 4,5 ÷ 4,9 µs
G (piedest. poster. soppr.) = 5,8 ÷ 6,0 µs
B (da punto rif. a fine sop.) = 10 ÷ 11 µs
A (durata della soppr.) = 11,8 ÷ 12,3 µs

Per l'ampiezza e la durata in percentuale di questi segnali si veda la figura 32.

L'esame di uno standard può essere molto opportunamente sviluppato, secondo noi, suddividendo l'argomento nei due settori essenziali che lo compongono, settori che, in certo qual modo consentono un esame separato.

Più esattamente, ci possiamo occupare: **a)** dei segnali in quanto tali (valori, limiti, forme, ecc.) e dopo, **b)** della modulazione e canalizzazione dei segnali stessi (irradiazione).

RIGA E SINCRONISMO ORIZZONTALE

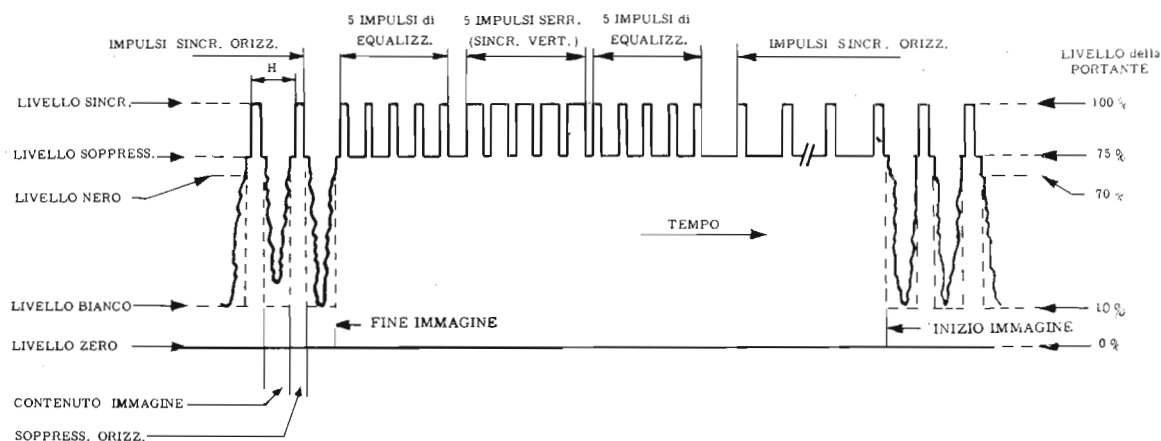
Con la **figura 70** iniziamo l'analisi del segnale irradiato, in particolar modo così come viene conformandosi durante la soppressione di riga, vale a dire tra la fine di una riga di immagine e l'inizio di quella successiva. In figura troviamo quei livelli e quelle forme dovute agli impulsi aggiunti che già conosciamo (si ricordino le figure di pagina 12 e 13).

Lo standard relativo alle Norme denominate **B** e **G**, che sono quelle in uso in Italia ed in molti altri Paesi europei (vedi, più avanti, la tabella riassuntiva) prevede — come tempi — quelli indicati nella didascalia della figura; di essi vediamo ora la definizione che ne distingue lo scopo e la funzione.

Notiamo, durante *E,* (a sinistra in figura) un aumento di livello che possiamo considerare come una fase di passaggio dall'immagine (quest'ultima al momento in cui termina una riga può trovarsi su di un livello riferito al nero, ad un bianco, come in figura, o ad una tonalità qualsiasi, intermedia) alla soppressione del raggio catodico. Si tratta quindi di un breve lasso di tempo che possiamo considerare necessario per un iniziale **assestamento** del livello di cancellazione.

Analogamente, raggiunto detto livello, per l'assestamento del sincronismo vero e proprio si prevede il tempo *F.*

Fig. 71 - Andamento dei livelli di segnale durante le manifestazioni relative al sincronismo verticale. I tempi, riferiti alle posizioni indicate, sono i seguenti:

5 impulsi di equalizzazione	= 160 μs
Larg. impulso equalizzat.	= 2,2÷2,4μs
5 impulsi serrati (sincron.)	= 160 μs
Larghezza impulsi serrati	= 27,3 μs
Durata della trama	= 20 ms
Durata soppress. trama	= 25 righe

Per entrambi questi intervalli (che sono, come si può osservare, di brevissima durata), si prende, come punto di riferimento del tempo verso le successive manifestazioni, il punto a metà del loro svolgersi come indicato (con la linea inizialmente tratteggiata) in figura.

La zona *C* che, some si vede, su quanto sopra si basa, assume la logica denominazione di **intervallo di guardia**; ed è al suo termine che, in effetti si può stabilire un punto (o tempo) di riferimento (*Oh*) valido per la manifestazione più significativa (che è quella *B*) di tutta la cancellazione.

Durante B si manifesta dapprima *D* in quanto **impulso di sincronismo** e dopo, *G*, che è il **piedestallo posteriore** della soppressione. Anche qui ci si basa sulla posizione centrale di altri assestamenti (ovviamente, finali) del passaggio (*F* ed *E*) di pari durata dei precedenti.

Come già sappiamo, nel tratto *G* viene collocata la serie di oscillazioni (il noto « burst ») che il ricevitore utilizza per porsi in sincronismo nei riguardi della particolare modulazione che è relativa all'informazione del colore.

Al termine dell'ultima *E*, cessando la cancellazione, si verifica il ripristino della visione, ossia la manifestazione del segnale modulato a videofrequenza; ricompare dunque l'immagine o, più esattamente, una nuova riga della stessa, successiva a quella che ha avuto termine all'inizio del primo periodo *E* (a sinistra, in figura 70).

QUADRO E SINCRONISMO VERTICALE

Se a ciascuna riga fa seguito ciò che abbiamo osservato in figura 70, al termine di ciascun campo si presenta un'altra manifestazione. Ci è già noto (vedi pagina 14) che con essa si fa sì che terminata (in basso) l'escursione dello schermo, si riparta (in alto) in sincronismo emittente — ricevente per una seconda escursione che — ricordiamoci — pur essendo di eguali caratteristiche della prima non coincide, nel suo percorso, perfettamente con essa ma è ad essa « intercalata ».

Il particolare suddetto nonché il fatto che i due campi (312 1/2 righe ciascuno) comportino la presenza di una frazione di riga (mezza riga) rende indispensabile l'individuazione di un campo (che potremo definire « pari ») dall'altro (« dispari »). Ciò in quanto la mezza riga risulta una volta iniziale ed una volta finale. A questo scopo vengono immessi impulsi di frequenza pari a quella di *mezza riga* dato che la frequenza di riga deve essere sempre determinante.

Lo sviluppo completo dei due campi forma il « quadro », utilizzando nel complesso (per la visione e per i sincronismi) le note 625 righe stabilite con lo Standard.

La **figura 71** rappresenta, riferita al sincronismo verticale, ciò che la figura 70 mostra per quello orizzontale. Anche qui si tratta sempre di impulsi (legati alla frequenza di riga) ma i tempi complessivi sono ben più lunghi. Più esattamente si hanno, all'inizio ed alla fine, dei raggruppamenti di impulsi. Anche qui, ovviamente, si provvede ad un periodo di annullamento del raggio e la durata di questa soppressione può corrispondere a ben 22 righe.

I campi iniziano sempre in corrispondenza del fronte ascendente dell'impulso. La situazione che si osserva in figura vale per uno di essi (quello « pari ») mentre per il successivo si deve tener conto dello spostamento di mezza riga (per il tutto) di cui si è detto: abbiamo allora, in questo caso, la coincidenza dei fronti dell'impulso col termine e con l'inizio della riga intera: ciò appare in **figura 71 bis.**

Fig 71 bis - Se la figura precedente è riferita ad una esplorazione verticale, (semiquadro) la presente è quella del semiquadro successivo; è tipico lo spostamento di mezza riga.

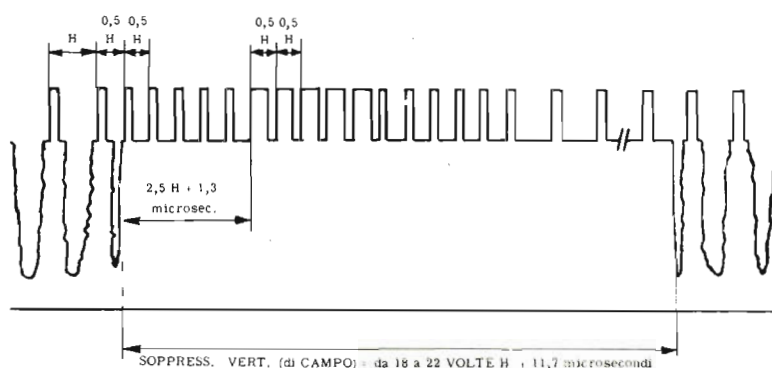



Tabella 2 - CARATTERISTICHE DI SEGNALE DEI DIVERSI SISTEMI TELEVISIVI

STANDARD per banda:	B VHF	C VHF	D VHF	G UHF	H UHF	I UHF	K1 VHF	K UHF	L UHF	L' VHF	M VHF UHF	N VHF UHF
Numero di righe per immagine	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	525	625
Larghezza di banda dei canali - MHz	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6
Larghezza della banda video - MHz	5	5	6	5	5	5,5	6	6	6	6	4,2	4,2
Differenza di frequenza tra portanti suono immagine	+ 5,5	+ 5,5	+ 6,5	+ 5,5	+ 5,5	+ 6	+ 6,5	+ 6,5	+ 6,5	± 6,5	+ 4,5	+ 4,5
Larghezza banda laterale residua - MHz	0,75	0,75	0,75	0,75	1,25	1,25	1,25	0,75	1,25	1,25	0,75	0,75
Polarità della modulazione video	Neg.	Pos.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Pos.	Pos.	Neg.	Neg.
Tipo della modulazione suono	FM	AM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	AM	AM	FM	FM
Preenfasi per la FM - μs	50	—	50	50	50	50	50	50	—	—	75	50
Escursione di frequenza della modulazione FM - kHz	± 50	—	± 50	± 50	± 50	± 50	± 50	± 50	—	—	± 25	± 25
Frequenza del semiquadro - Hz	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	50
Interlacciamento	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1
Frequenza di quadro - Hz	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30	25
Frequenza di riga - Hz	15625 ± 0,1%	15625 ± 0,1%	15625 ± 0,05%	15625 ± 0,1%	15625 ± 0,1%	15625 ± 0,1%	15625 ± 0,05%	15623 ± 0,05%	15625 ± 0,1%	15625 ± 0,1%	15750 ± 0,1%	15625 ± 0,1%
Frequenza sottoportante del colore - MHz	4,43	4,43	4,43	4,43	4,43	4,43	4,43	4,43	4,43	4,43	3,576	3,582
SINCRONISMO DI RIGA												
Periodo di riga μs	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	63,556	64
Durata segnale di soppressione riga μs	11,8/12,3	11,8/12,2	11,8/12,5	11,8/12,3	11,8/12,3	11,8/12,4	11,8/12,4	11,8/12,5	11,8/12,4	11,8/12,4	10,2/11,4	11,8/12,4
Intervallo di guardia μs	1,3/1,8	1,2/1,6	1,2/1,5	1,3/1,8	1,3/1,8	1,3/1,8	1,3/1,8	1,2/1,5	1,3/1,7	1,3/1,7	± 1,71	1,3/1,8
Durata segnale di sincronismo riga μs	4,5/4,9	4,8/5,2	4,5/5,3	4,5/4,9	4,6/4,9	4,5/4,9	4,5/4,9	4,5/5,3	4,6/5,0	4,6/5,0	4,2/5,1	4,5/4,9
SINCRONISMO DI QUADRO												
Periodo di trama ms	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	16,667	20
Durata soppressione di trama - righe	18/22 + 12 μs	20/21 + 12 μs	23/27	18/22 + 12 μs	18/22 + 12 μs	18/22 + 12 μs	23/27	23/27	22/24	22/24	13/21 + 11 μs	22/24
Durata impulsi di preequalizzazione, di postequalizzazione di sincronismo (ciascun gruppo) - righe	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	2,5

La Tabella permette di individuare le norme oggi in uso nelle diverse Nazioni.

Le due strisce verticali a fondo colorato evidenziano le caratteristiche delle emissioni italia-

ne; il fatto che non vi sia una sola striscia deriva dalla diversa larghezza di banda del Canale che è stata adottata a seconda che si tratti di portante in VHF (il classico 1° programma) o in UHF (2°, 3° programma e TV private). Nel primo caso rientriamo nella norma **B** che, come si vede impegna 7 MHz, e nel secondo caso nella norma **G** che impegna 8 MHz; per il resto, ovviamente, i dati risultano eguali.

Quasi tutti i Paesi europei (ad esempio, Germania, Svizzera, Spagna, ecc.) hanno fatto una eguale scelta; alcuni (Belgio, Grecia, Jugoslavia, Malta) in luogo della norma G usano, per le UHF la norma **H** che è analoga. In ogni caso le norme in questione rientrano nel gruppo identificabile come **Norme CCIR.**

Differenze importanti si riscontrano nelle specifiche **C, L, L'** che sono caratterizzate dalla diversa polarità di modulazione del segnale video (è positiva) e dal diverso tipo di modulazione audio che è AM, vale a dire a modulazione d'ampiezza. Si tratta di norme adottate in Francia (e Lussemburgo) ove si verifica con **L'** una strana situazione: in banda I la portante dell'audio è inferiore come frequenza alla portante d'immagine mentre in banda III essa è superiore. Le norme **K'** sono adottate in territori francesi d'oltremare.

Le norme del **Gruppo OIRT** indicate con **D** e **K** (VHF ed UHF rispettivamente) sono impiegate nell'Unione Sovietica e nei suoi Paesi satellite, compresi quelli africani, nonché in Cina. Differenza principale col nostro Standard: distanza tra portante suono e portante immagine pari a 6,5 anziché 5,5 MHz.

In Inghilterra si usa il sistema **I** che, simile al nostro, ne differisce per i 5,5 MHz di larghezza di banda (in luogo dei 5 MHz) e per i 6 MHz di differenza tra portanti audio/immagine al posto dei nostri 5,5 MHz. Queste norme sono impiegate anche nel Sud Africa, ad Hong Kong ed in Africa Centrale.

Infine sono da notare, in tabella, le norme **M** ed **N** che hanno una importanza notevole: si tratta delle norme americane. Più esattamente, la M identifica lo Standard degli Stati Uniti (caratterizzato dalla 525 righe), adottato anche da molti altri Paesi, come si vedrà in prossime tabelle.

La norma **N** è in uso, invece, in prevalenza nel Sud America (Argentina, Uruguai, Bolivia, ecc.). L'adozione dell'una o dell'altra norma è in dipendenza dalla frequenza della rete elettrica domestica: la M allorché tale frequenza è di 60 Hz, e la N ove esiste una frequenza di 50 Hz. Da ciò anche la diversa frequenza di quadro e di riga.

In aggiunta, sempre su questo argomento ricordiamo che Inghilterra, Francia e Lussemburgo hanno gradualmente abbandonato norme usate per molti anni. All'inizio della diffusione TV, più esattamente, nel Regno Unito si è trasmesso secondo uno Standard classificato **A** (numero di righe = 405) mentre in Francia si impiegava lo Standard **E** (righe = 819) e nel Lussemburgo una norma anch'essa ad 819 righe, ma a banda più stretta (**norma F**).

Le differenze di base tra gli standard — anni addietro molto evidenti e tecnicamente importanti — si sono successivamente ridotte a ciò che riguarda poche norme: una diversa (non determinante) occupazione di Canale, ed un diverso tipo di modulazione (per il video e per il suono). L'abbandono della deflessione a 405 ed 819 righe, cui abbiamo accennato, ha infatti notevolmente semplificati i problemi a questo proposito.

Vi è tuttavia, ancora un punto che non contribuisce certo ad una unificazione, ed è il sistema scelto per il colore (PAL, Secam, NTSC). Qualche riferimento tecnico a vantaggi ed aspetti negativi dell'uno e dell'altro standard può essere, a volte, molto utile.

Polarità della modulazione video. Può essere **negativa** (nostro standard) o **positiva.** Nel primo caso un aumento di luminosità dell'immagine percepito dalla telecamera si traduce in una diminuzione d'ampiezza del segnale emesso: detto in altri termini, ciò significa che mentre il "bianco" di immagine è irradiato a livello minimo, il "nero" è quello che provoca il segnale più intenso. Verso il minimo, si noti, non si scende mai sino all'estremo e cioé sino allo zero: ci si arresta ad un 10% della portante (vedi figure 32 e 71). Questo fa sì che la portante sia sempre presente, anche in assenza di informazione visiva; tale presenza, come vedremo, permette l'adozione di un vantaggioso sistema per l'inoltro dell'informazione audio noto come "intercarrier".

Dal lato dell'intensità massima di emissione ("neri" di immagine) si giunge al 75% della portante (vedere le figure testè citate) al disopra del quale sono stati collocati, con manifestazione sino al 100%, i vari impulsi di sincronismo (più neri... del nero, come dire, in zona dell'ultranero).

Tutto ciò che si è detto per questo tipo di modulazione va inteso in senso contrario se si ha a che fare con la modulazione **positiva**. Con essa, è il "bianco" che provoca la più intensa emissione mentre il "nero" si colloca al più basso livello. Percentualmente, la modulazione raggiunge il 100% per i bianchi massimi e scende al 30% per i neri; al disotto del 30% si collocano gli impulsi di sincromismo.

Se si captano manifestazioni impulsive di disturbo, la ricezione, nel caso di quest'ultimo sistema è alterata in maniera notevole, i parassiti traducendosi in tacche bianche, molto visibili. Le tacche, nere nel caso della modulazione negativa, disturbano assai meno.

In trasmissione, inoltre, si può ottenere maggiore potenza dalle valvole adottando la modulazione negativa. In ricezione le differenze circuitali a questo riguardo sono minime trattandosi solo di porre il dispositivo rivelatore con conduzione in un senso o in senso opposto.

Pur presentando una tecnologia ed una tecnica molto simile i diversi sistemi di televisione a colori (tutti sfruttano il principio dei tre colori fondamentali, usano gli stessi tubi catodici, captano ed amplificano i segnali in maniera eguale, ecc.) nel trattamento di codificazione si differenziano alquanto.

Al funzionamento del PAL si è già fatto cenno (pagina 41). Diremo qui che col **Secam** (Séquentiel à mémoire) invece di trasmettere simultaneamente (come si fa con il PAL) i due segnali di crominanza, si è preferito irradiare le due informazioni, l'una dopo l'altra, una riga su due. Una memoria fornisce l'informazione mancante. La commutazione della sottoportante è attuata durante l'intervallo di soppressione così che risulta non visibile sullo schermo.

Il sistema adotta la modulazione di frequenza per la crominanza (PAL, come si è visto = modulazione d'ampiezza); questo fa sì che eventuali segnali di disturbo non influiscano negativamente perché grazie alla limitazione d'ampiezza, insita nel sistema, essi non vengono inoltrati.

L'aspetto negativo deriva dal fatto che la frequenza della sottoportante, variando continuamente, in funzione del segnale di crominanza modulante, da luogo ad un notevole rumore di fondo e si deve allora fare ricorso a dispositivi critici di preenfasi e deenfasi.

Tanto il PAL quanto il Secam devono la loro origine allo standard americano **NTSC** del quale si può dire rappresentino un perfezionamento. In sostanza, essendo venuti dopo nel tempo (l'NTSC risale al 1953) hanno potuto incorporare alcune varianti atte a rimediare all'inconveniente principale, quello di una instabilità di tinta (variazione della tinta e della saturazione) conseguente agli sfasamenti che inevitabilmente si verificano nel processo, dalla telecamera al tubo riproduttore.

La più importante di tali varianti è rappresentata dall'adozione di una "linea di ritardo" la quale, immagazzinando temporaneamente il contenuto informativo di una riga lo pone poi a confronto con il contenuto della riga seguente. Ciò offre la possibilità di ridurre errori di riproduzione dei colori conseguenti a variazioni di fase nel collegamento, se si adotta l'avvertenza di trasmettere la seconda riga con fase opposta a quella della prima; da qui infatti, il nome di **PAL** (**Phase Alternation Line**.

Tabella 3 - STANDARD E SISTEMI-COLORE NEI DIVERSI PAESI DEL MONDO

Nazione	Sistema del colore	Standard
A		
Abu Dhabi	PAL	B
Afganistan	PAL	B
Albania	—	B
Algeria	PAL	B
Antigua	NTSC	M
Arabia Saudita	SECAM (H)	B,G
Argentina	PAL	N
Australia	PAL	B
Austria	PAL	B,G
B		
Bahrain	PAL	B
Bangladesh	PAL	B
Barbados	NTSC	M
Belgio	PAL	B,G
Bermude	NTSC	M
Brasile	PAL	M
Brunei	PAL	B
Bulgaria	SECAM (V)	D
C		
Canada	NTSC	M
Cecoslovacchia	SECAM	D,K
Chenia	PAL	B
Cina	PAL	D
Cipro	PAL/SECAM	B,G
Columbia	NTSC	M
Congo	SECAM (V)	D
Costa d'Avorio	SECAM (V)	K
Costa Rica	NTSC	M
Cuba	NTSC	M
D		
Danimarca	PAL	B,G
Dubai	PAL	B,G
E		
Egitto	SECAM (V)	B
Equador	NTSC	M
Etiopia	—	B
F		
Filippine	NTSC	M
Finlandia	PAL	B,G
Francia	SECAM	L,L1
G		
Germania (Ovest)	PAL	B,G
Germania (Est)	SECAM (V)	B,G
Ghana	PAL	B
Gibilterra	PAL	B
Giamaica	—	M
Giappone	NTSC	M
Giordania	PAL	B
Grecia	SECAM (G)	B
Guatemala	NTSC	M
H		
Haiti	SECAM (V)	M
Hon Kong	PAL	I
I		
India	PAL	B
Indonesia	PAL	B
Iran	SECAM (H)	B
Irlanda	PAL	I
Iraq	SECAM (H)	B
Isole Azzorre	PAL	B
Isole Canarie	PAL	B
Isole Maurizio	SECAM (V)	B
Italia	PAL	B,G
Iugoslavia	PAL	B
L		
Libano	SECAM (V)	B
Liberia	PAL	B
Libia	PAL	B
Lussemburgo	PAL/SECAM (V)	L,G
M		
Malesia	PAL	B
Malta	PAL	B,G
Marocco	SECAM (V)	B
Messico	NTSC	M
Monaco	SECAM (V) PAL	L,G
N		
Nicaragua	NTSC	M
Nigeria	PAL	B,G
Norvegia	PAL	B
Nuova Zelanda	PAL	B
O		
Olanda	PAL	B,G
Oman	PAL	B
Onduras	—	M
P		
Pakistan	PAL	B
Panama	NTSC	M
Perù	NTSC	M
Polonia	SECAM (V)	D,K
Portogallo	PAL	B,G
Porto Rico	NTSC	M
Q		
Quatar	PAL	B,G
R		
Regno Unito	PAL	I
Rep. Domenicana	NTSC	M
Russia	SECAM (V)	K
S		
Saba e Sarawak	PAL	B
Salvador	NTSC	M
Sierra Leone	PAL	B
Singapore	PAL	B,G
Siria	SECAM (H)	B
Spagna	PAL	B,G
Sri Lanka	PAL	B
Stati Uniti	NTSC	M
Sud Africa	PAL	I
Sudan	PAL	B
Suriman	NTSC	M
Svizzera	PAL	B,G
Svezia	PAL	B,G
T		
Taiwan	NTSC	M
Tanzania	PAL	B
Thailandia	PAL	B
Trinidad	NTSC	M
Tunisia	SECAM (V)	B
Turchia	PAL	B,G
U		
UAE	PAL	B,G
Uganda	PAL	B
Uruguai	PAL	N
Ungheria	SECAM (V)	D,K
V		
Venezuela	NTSC	M
Z		
Zaire	SECAM (V)	K
Zanzibar	PAL	B
Zambia	PAL	B,G
Zimbawe	PAL	B
K		
Kuwait	PAL	B
Y		
Yemen	PAL	B

costruzione III°

Per deflettere il fascio elettronico si rende necessaria una certa energia, energia che - stante le impedenze piuttosto basse del giogo - si estrinseca sotto forma di corrente relativamente elevata. Questa condizione si verifica tanto per la deflessione orizzontale che per quella verticale, pertanto il settore dei televisori cui è affidato questo compito risulta essere l'assieme di due diversi stadi finali di potenza, preceduti da un proprio generatore d'oscillazioni; quest'ultimo a sua volta è preceduto da un dispositivo di suddivisione degli impulsi sincronizzanti in arrivo tramite il segnale video. L'Unità ***DE-U1*** *è l'assieme di tutto ciò, al quale si aggiunge - per evidente affinità di compiti - un'azione di correzione geometrica dell'immagine (se necessaria) nonchè un particolare trasformatore in grado di fornire tensioni elevate, in corrente continua, per il tubo.*

★ ★ ★ ★

CONTROLLI E PROVE DELL'UNITÁ "AL-U1"

Terminato il montaggio, (**figura 31c**), l'alimentatore è senz'altro pronto al funzionamento, con o senza il T3. Per verificare tale funzionamento bisogna, in primo luogo, provvedere ad applicare un carico artificiale in quanto senza alcun consumo l'alimentatore innesca e disinnesca con una intermittenza di 50 Hz. Un carico idoneo può essere costituito da una comune lampadina da 60÷75 watt, 220 volt; i conduttori del portalampada saranno posti tra la presa 2 e la 7 (oppure la 8) cioè, massa.

Per inciso diremo che un comportamento analogo (intermittenza) si manifesta se vi è per caso un cortocircuito su di un'uscita: è questa una preziosa caratteristica di autoprotezione.

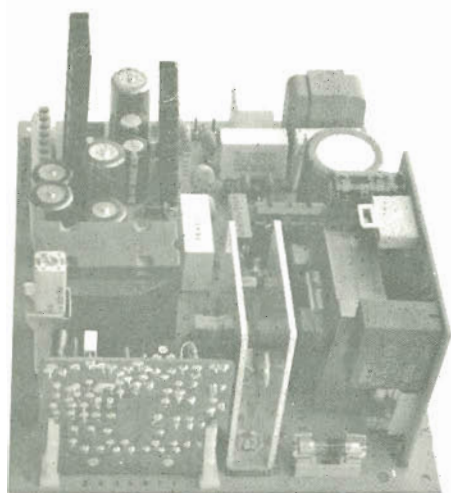



Fig. 31c - La piastra-base dell'alimentatore – così come quella delle altre Unità – presenta, ai lati, un margine libero da componenti di circa 5÷6 mm; ciò consente di inserirla e farla scorrere in guide apposite previste nei mobili.

Inserito il carico bisogna stabilire una continuità del circuito laddove l'armatura del relé l'interrompe. Ciò si può ottenere in diversi modi, sia attuando un ponticello tra i due punti interessati, visibili in figura 20c nell'angolo in basso, lato destro, se il T3 non viene inserito, sia – se il T3 è posto in loco e si vuole subito provare con esso – collegando il punto indicato "i" (lato rame di T3, presa a 3) a massa. Un conduttore flessibile può essere saldato sul piedino "i" citato, da un lato, mentre l'altro capo può essere saldato su di un punto qualsiasi della massa, ovviamente di T3. Si tenga presente che con la prima soluzione indicata (assenza di T3) il ponticello è a tensione di rete: usare perciò un conduttore isolato.

Ottenuta la continuità, connettere un cordone bifilare dotato di spina, ai morsetti "rete": meglio se sul cordone è presente un interruttore, altrimenti si agirà successivamente inserendo e disinserendo la spina.

Porre i puntali del "tester" (lettura volt) tra la presa 2 (+ 148 V) e la massa (presa 7 o 8); scala adeguata (ad esempio, 250 oppure 500 volt).

Il potenziometro P 301 (modulo 4Q) sarà posto a metà corsa.

Innestando la spina si dovrà leggere immediatamente una tensione di un valore assai prossimo ai 150 volt: agendo mediante P 301 si ricercherà l'esatto valore. Ruotando il cursore in senso orario la tensione aumenta. Le restanti tensioni saranno leggermente più alte del dovuto, stante la mancanza di carico su di esse. Per questo motivo è opportuno non lasciare in funzione l'alimentatore oltre il tempo necessario a questo primo, sommario controllo-tensioni.

Si noti che sulla morsettiera è agevole effettuare le letture portando il puntale, dall'alto, sulle viti di serraggio: le varie tensioni si presentano dall'alto verso il basso (dall'1 all'8) secondo un preciso ordine decrescente di valore.

L'UNITÁ DI DEFLESSIONE "DE-U1"

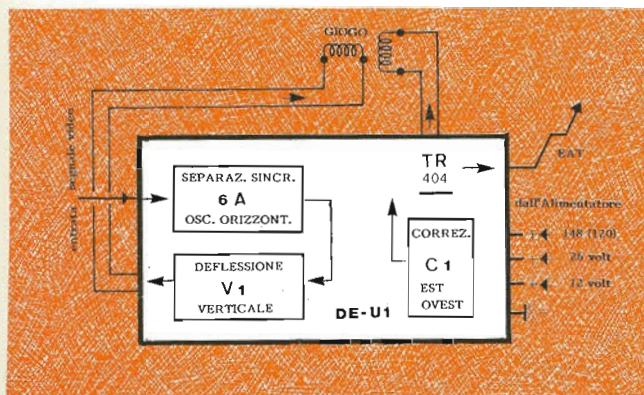
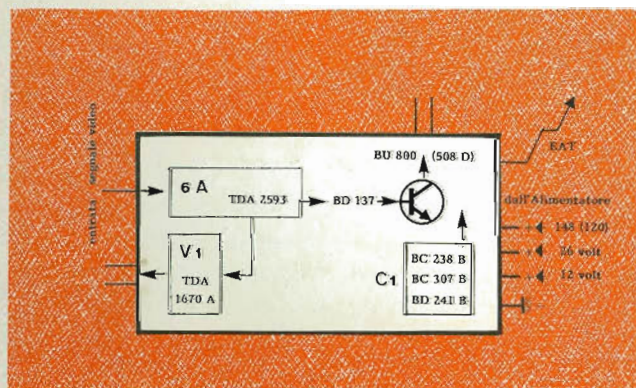



Fig. 32c - I moduli impiegati in questa Unità sono tre: uno di essi, il 6A, viene fornito già montato: reca il comando di frequenza di riga e quello di fase. Il V1 è un dispositivo completo di deflessione verticale; il C1 è impiegato solo con i tubi a 110°: per gli altri il modulo da inserire è il C2.

Questa Unità ha il compito di assicurare il movimento ripetitivo del fascio elettronico con frequenza ed ampiezza tale da portare alla presenza sullo schermo di un *"raster"* (reticolo luminoso) sul quale la modulazione crea l'immagine. Come già si è detto, la presenza di tensioni impulsive – necessarie a tale scopo – permette, in pari tempo, di usufruire di una disposizione circuitale di particolare convenienza per l'ottenimento di tensioni continue anche di elevato valore; ad esempio, 25.000 volt (EAT).

Come sia articolata la DE-U1 lo si può vedere in **figura 32c** ove la suddivisione dei compiti è messa in evidenza dalla presenza dei diversi settori, settori che hanno la prerogativa di presentarsi sotto forma di montaggi autonomi (moduli).

La figura successiva (**figura 33c**) indica i semiconduttori attivi adottati: si può subito notare la presenza di due circuiti integrati (il TDA 2593 ed il TDA 1670 A) che sono tipi caratterizzati da un affidamento massimo; infatti, sia per l'efficienza che per la sicurezza risultano essere tra quelli più frequentemente prescelti dai progettisti.

Fig. 33c - Gli integrati TDA 2593 e 1670 caratterizzano due dei moduli; la parte restante dell'Unità fa capo al transistore di potenza per finale di riga (BU 800 oppure 508 D). Tre transistori compongono il piccolo modulo di correzione Est/Ovest; la correzione Nord/Sud non è necessaria.

Nell'Unità è tipico anche il transistore finale di riga: esso è oggi tra i più sicuri per questo impiego. Presenta, incorporato, un diodo detto di ricupero o efficienza; è di facile installazione e di alto rendimento.

Oscillatore orizzontale - Separatore sincro 6A

Tanto il transistore di cui abbiamo ora detto quanto l'integrato TDA 1670 A abbisognano, per svolgere le loro funzioni, oltre che di una tensione continua di alimentazione, di un pilotaggio; deve essere loro avviato un segnale che li ponga in condizioni di fornire in uscita un andamento perfettamente corrispondente ai requisiti di norma dello standard televisivo. Sappiamo che, in altri termini, ciò vuol dire agire su frequenza di 15.625 Hz il transistore e su 50 Hz l'integrato, ed agire in concomitanza di fase e forma d'onda con i segnali irradiati all'uopo dalle emittenti: i segnali di sincronismo quindi (che accompagnano e formano il video composito) saranno quelli che permetteranno il soddisfacimento di questa imprescindibile condizione. Li renderà disponibili il TDA 2593, opportunamente suddividendoli in impulsi per sincronizzazione a frequenza verticale e per sincronizzazione a frequenza di riga; i primi saranno prelevati dal piedino 8 (**figura 34c**) per essere avviati (tramite l'innesto 9) al modulo V1 (verticale), gli altri guideranno un'oscillazione generata dall'integrato stesso e dallo stesso successivamente preamplificata, che sarà poi resa disponibile al piedino 3 da dove, passando dall'innesto 3 si dirigerà al transistore pilota BD 137 (vedi schemi a pagina 57 e 59) che, a sua volta amplificando, agirà sul finale BU 800.

In entrata dell'integrato (piedino 9) sono avviati, tramite innesto 7 del modulo, circa 3 volt p.p. di segnale video (a caratteristica positiva). Il circuito che genera localmente l'oscillazione orizzontale è di tipo RC, ossia composto da resistenza e capacità (R 1201-1202-1206 e C 1204): mediante P 1201 si può modificarne la costante di tempo sì da farlo oscillare su 15.625 Hz come dovuto. Questo integrato è dotato di due comparatori di fase: mette a confronto costantemente, la fase della sua oscillazione con quella degli impulsi di ritorno di riga (in arrivo al piedino 6) nonchè (tra il piedino 12 e 13) con quella degli impulsi di sincronismo. Dalle comparazioni nascono opportune tensioni di controllo che provvedono a mantenere stabili tutti i parametri che disturbi vari e disintonizzazione parziale potrebbero alterare.

La fase orizzontale può essere comandata con un intervento manuale ciò che permette di centrare l'immagine, in senso orizzontale, sullo schermo agendo mediante P 1202. Infine, è da rilevare che in caso di impiego di un televisore con videoregistratore è sempre necessario mutare la costante di tempo del rilevatore di fase (si ricerca il maggior campo di cattura possibile). A questo scopo si agisce sul piedino 11 che, connesso all'innesto 6 come si vede nello schema, è portato all'esterno per essere commutato, du-

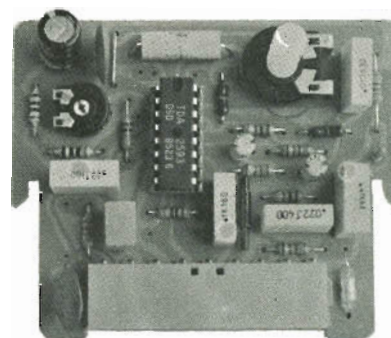
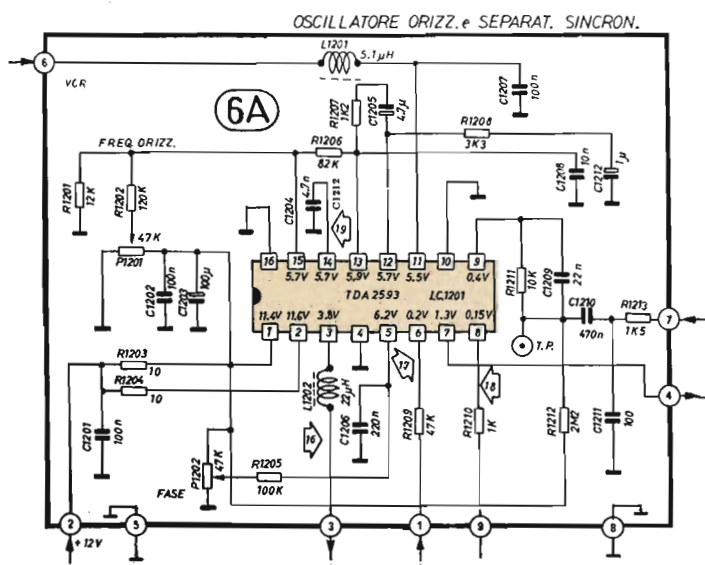



Fig. 34c - Schema ed aspetto del modulo oscillatore di riga/separatore di sincronismi. Misura cm 7,5 x 6. All'entrata 1 (del modulo) perviene una tensione impulsiva a frequenza di riga prelevata da un apposito secondario del trasformatore T 404: serve ad un confronto di fase. Al 2 va la tensione di alimentazione (12 V); dal 3 esce la tensione triangolare per il pilotaggio; il 4 fornisce l'impulso multiplo detto "Sand Castle"; dal 6 entra la tensione che provoca l'allargamento di aggancio fase in caso di registrazioni (VCR) ed al 7 è introdotto il segnale video in quanto recante gli impulsi di sincronismo.

rante questo tipo di impiego o a massa o, nel nostro caso, ad una tensione positiva presente nel telecomando. Il 2593 dà luogo (piedino 7) ad un impulso combinato (*"Sand Castle"*) che è composto, a livello diverso, dall'impulso di tastatura del *"burst"* e dall'impulso di soppressione di riga: è portato all'esterno tramite l'innesto 4 del modulo e, previa aggiunta di un terzo impulso (a frequenza di quadro), avviato ai circuiti che lo utilizzano, in particolare quello di crominanza.

Oscillatore - Amplificatore verticale - V1

Abbiamo testé visto come un solo integrato svolga molteplici compiti, tuttavia sappiamo che ad esso devono seguire ulteriori semiconduttori (che vedremo di lì a poco) per completare l'azione di deflessione orizzontale.

L'altro integrato (il TDA 1670 A) di cui ora ci occupere-

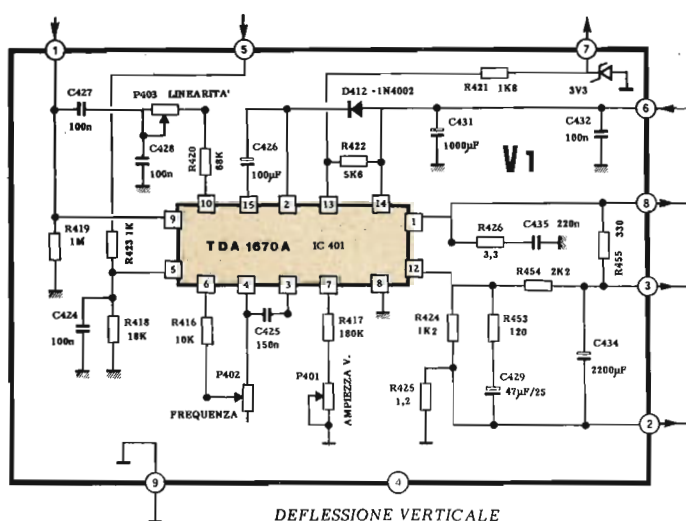



Fig. 35c - Il giogo è connesso tra l'8 ed il 3 del modulo. Il sincronismo entra al 5, l'alimentazione (25 V) al 6. All'1 una tensione di controllo varia, in maniera compensativa (stabilizza) l'altezza di immagine; dal 2 esce un dente di sega necessario al modulatore C1, e dal 7 l'impulso che va a sommarsi al "Sand Castle".

mo ha una funzione finale analoga (deflessione verticale) ma diremo subito che si distingue per una sua preziosa e particolare caratteristica: attua **tutte** le operazioni che consentono il risultato. Più che in ogni altro caso ci troviamo a disporre di un dispositivo veramente completo; la tecnologia ha permesso questa integrazione monolitica che abbina stadi a debole segnale (circuiti di oscillazione, stabilizzazione, formazione d'onda, ecc.) a stadi finali di potenza.

Il tipo di custodia ("multiwatt") di questo integrato, nonchè il fatto di avere noi prescelta la costruzione secondo la tecnica modulare, ci ha permesso di elaborare un dissipatore di calore molto pratico, nel senso che, a parte il semplice fissaggio con tre sole viti, il profilo dell'area dissipante – pur essendo di circa 70 cm^2 – si sviluppa in maniera molto razionale, ossia con ingombro minimo.

Gli impulsi di sincronismo verticale che il 2593 mette a disposizione (uscita 9 del relativo modulo) entrano (**figura 35c**) al piedino 5; su questo percorso C 423, C 424 ed R 418 rappresentano uno stadio di filtraggio.

Un multivibratore interno genera l'oscillazione la cui frequenza (50 Hz) è determinata dalla costante di tempo risultante da R 416, C 425 e P 402: la variazione del valore di quest'ultimo permette la regolazione fine della frequenza stessa. Sempre all'interno, agli impulsi d'oscillazione viene conferita la forma del dente di sega (rampa).

Si può intervenire sulla forma della rampa per correggerla agendo (controreazione) sui valori di R 420 e P 403 mentre con P 401, variando la resistenza verso massa del piedino 7 si determina la corrente che stabilisce l'altezza della scansione (e di conseguenza, dell'immagine). Il dente di sega viene amplificato da un convertitore tensione/corrente interno e tramite il piedino 1 (innesto 8) raggiunge il giogo.

Un'analisi più dettagliata dell'intero circuito sarà oggetto del testo che dedicheremo alla teoria allorchè l'argomento deflessione verticale sarà trattato. La **figura 36c** illustra il modulo completo.

Fig. 36c - Disposizione (grandezza naturale) dei componenti sul modulo V1. Il dissipatore di calore, leggermente più lungo del circuito stampato, sporge verso il basso si da appoggiare sulla piastra-base: ciò conferisce al modulo maggiore stabilità, tanto da consentire l'impiego di una sola colonnina guida. Il potenziometro che comanda la frequenza, per comodità di impiego è dotato di alberino.

Correzione Est/Ovest - C1

Allorchè l'angolo di deflessione è ampio (110°) si verifica, nella deflessione di riga, una particolare distorsione detta "a cuscino" per la caratteristica configurazione che il *"raster"* assume. Agendo sulla corrente di deflessione orizzontale (modulandola opportunamente a frequenza di quadro) si può contrastare tale fenomeno di deformazione dimensionale così da ottenere una geometria regolare: le linee verticali appaiono allora regolari e parallele tra loro su tutta la superficie dello schermo.

Per attuare la modulazione di cui sopra la tecnica più seguita – e di conseguenza, la più collaudata – è quella dell'inserimento in circuito (nel primario del trasformatore di riga) di un modulatore a diodi. Questo modulatore noi l'abbiamo previsto (**figura 37c**) come modulo (C1: schema a **figura 38c**) così che allorché l'Unità DE-U1 viene impiegata con tubi ad angolo di deflessione minore (90°), al posto del C1 – non più necessario – può essere inserito, senza modifica alcuna – un altro modulo, il C2, (**figura 39c**) al quale rimane il solo compito di consentire la regolazione dell'ampiezza orizzontale dell'immagine.

Il circuito del C1 prevede l'impiego di due transistori (TR 403 e 404) in funzione di amplificatori di tensione ai quali fa seguito un transistore di potenza (il modulatore), ossia il TR 407: quest'ultimo è provvisto di dissipatore di calore. Il carico di TR 407 è costituito dall'avvolgimento 1-4 del trasformatore T 403. Inserendo il secondario (2-3) in serie all'avvolgimento del giogo (si veda lo schema completo a pagina 59) si trasferiscono le variazioni di corrente che modificano favorevolmente la corrente di deflessione originaria: si può comandare anche l'ampiezza di immagine. L'induttanza L 607 prende il posto dell'avvolgimento 2-3 nel caso di inserzione del modulo C2.

Fig. 37c - I componenti (grandezza naturale) sul C1. La bobina L 402, dopo la saldatura di connessione dei conduttori, è opportuno sia ancorata al modulo con collante o anche, semplicemente, con qualche goccia di cera. Così come il V1, il C1, inserito, risulterà con i componenti volti all'interno dell'Unità: ciò permette una agevole lettura delle tensioni in caso di necessità.

Fig. 38c - Tanto il C1 che il C2 (qui a fianco) sono da inserire – alternativamente – su di una striscia a 5+3 spinotti. All'8 l'alimentazione (25 V): il 4 è diretto al giogo orizzontale, il 6 ed il 3 ricevono i segnali di V1 che danno luogo alla modulazione della corrente di deflessione di riga, attuata via "7".

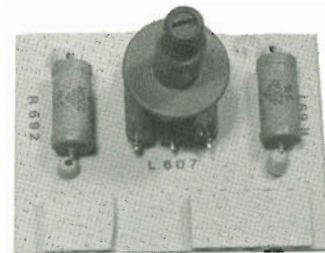
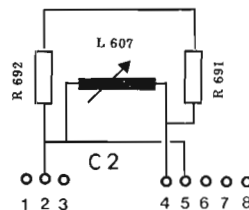



Fig. 39c - Nel C2, una bobina ad induttanza variabile (smorzata da una resistenza complessiva di 440 ohm) prende il posto dell'avvolgimento 2-3 del trasformatore di cui al C1, per chiudere il circuito del giogo. La variazione del nucleo (=variazione di induttanza) fa sì che all'avvolgimento del giogo si sommi, o si sottragga, induttanza così da modificarne l'azione nella sua ampiezza apparente.

Il finale di riga

Questa parte del circuito è quella montata sulla piastra-base dell'Unità; corrisponde essenzialmente allo schema che si vede in **figura 40c** ove si identificano subito in TR 405 ed in TR 406 rispettivamente un transistore pilota ("driver") ed un transistore dallo stesso pilotato, ossia il finale di riga (con diodo smorzatore incorporato).

Il segnale a frequenza di riga proviene – come sappiamo – dal modulo 6A; esso lo elabora traendolo dal segnale video composito che gli è avviato in entrata 7 (figura 34c). L'uscita è 3 ed è diretta appunto alla base del citato pilota TR 405, base che viene polarizzata mediante R 442. Il transistore funziona come amplificatore-interruttore: ha come carico l'avvolgimento primario (2-3) di T 402 nel quale scorre una corrente a forma pressoché triangolare. Nel secondario appaiono impulsi, in sequenza, la cui forma è quadra (con polarità alternantesi) ciò che permette di considerare il dispositivo come si è detto, ossia come interruttore (ovviamente, agente a frequenza di riga).

Gli impulsi presenti al secondario sono smorzati da C 440-R 443 a che, nei momenti di commutazione non si verifichino picchi eccessivi di tensione.

Anche TR 406 (tipo di potenza, corredato nel montaggio da un adeguato dissipatore di calore) è in sostanza un interruttore: conduce e si interdice periodicamente. Come carico ha il primario di T 404 nonché gli avvolgimenti del giogo, ai quali invia corrente tramite L 401. La tensione continua che lo alimenta gli perviene dall'entrata 3 del trasformatore; la tensione a forma quadra che gli giunge in base lo pone in conduzione e per questo raggiunge rapidamente la saturazione. In tale circostanza l'induttanza del primario, quella del giogo e l'induttanza riflessa è come se fossero annullate verso massa.

La tensione di alimentazione dà luogo, nel primario, ad una corrente che aumenta linearmente nel tempo sino al momento in cui il transistore viene interdetto: lo scorrere di questa corrente porta ad accumulo di energia magnetica nell'induttanza del primario che per essere scaricata ha solo la via del condensatore C 449 (il transistore è interdetto...).

Fig. 40c - Da segnalare la presa a 6 contatti, al centro: 2 sono utilizzati per l'accensione del tubo (F-F) e 2 per avviare, sempre al modulo 9L, le tensioni di 12 e 210 V necessarie ai 3 stadi finali video (uno per ciascun catodo). Il trasformatore T 404 è del tipo detto "split" ossia con diodi incorporati e capacità intrinseche, tali da ottenere la moltiplicazione di tensione e pervenire a 25 kV. La L401 è fornita già tarata per la migliore linearità di deflessione, e quindi di immagine.

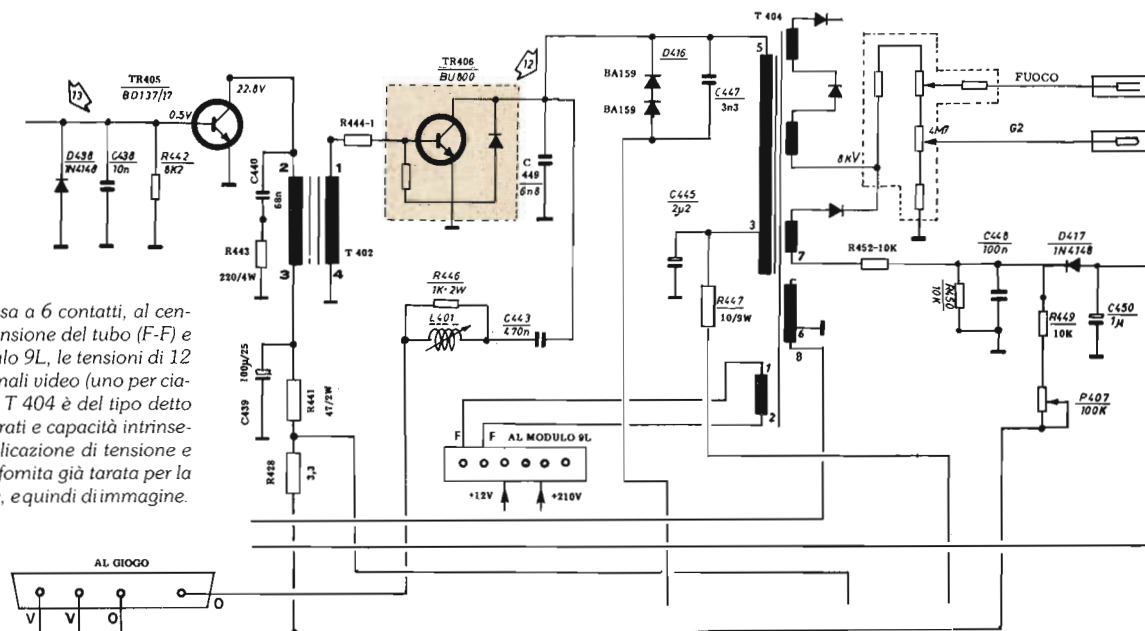
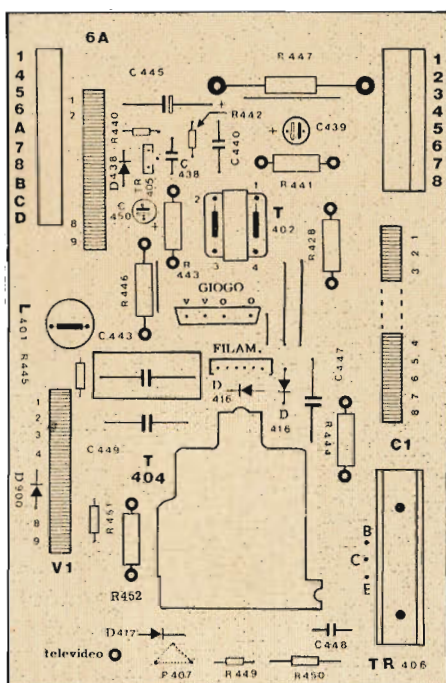
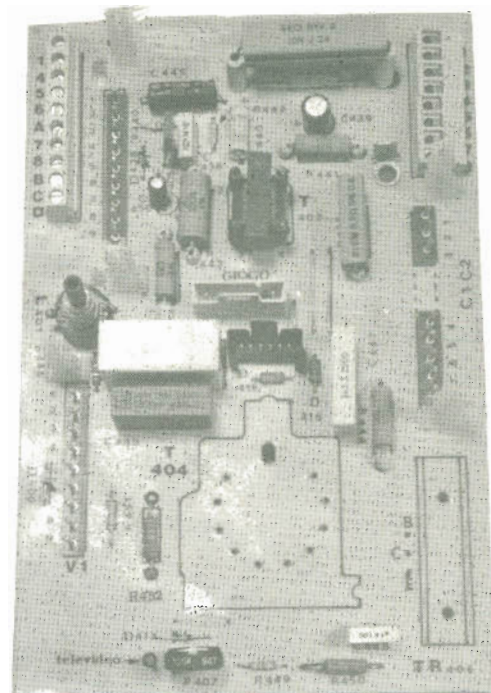



Fig. 41c - Pressoché tutti i componenti inseriti e saldati in circuito. Se si sono costruiti prima i moduli, le strisce di contatti che li ricevono è vantaggioso siano saldate con il modulo (e la colonnina) in loco per ottenere la dovuta perpendicolarità. Effettuare, tra le prime operazioni, tutti i ponticelli che sono 6 in totale. Il resistore R 447 sarà distanziato dalla base con 2 perline ceramiche per lato.

Il condensatore, al termine della carica (scorrere di corrente positiva) si scarica nuovamente sull'avvolgimento (scorrere di corrente negativa). La presenza del diodo fa sì che si apra una via di conduzione per scaricare quest'ultimo tipo di corrente.

Istruzioni per il montaggio

Le stesse norme, gli stessi accorgimenti che abbiamo esposti per il montaggio della prima Unità (l'Alimentatore) valgono, è ovvio, anche in questo caso. Sulla piastra-base (**figura 41c**) si collocheranno (prima fase) i componenti a basso profilo in primo luogo, per pervenire, in ultimo, al dissipatore ed al trasformatore di riga.

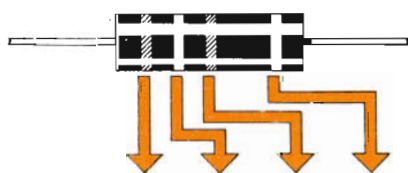
Anche per i moduli da realizzare valgono le stesse regole. Si può scegliere se montarli prima o dopo la piastra. Può risultare vantaggioso saldare le strisce di innesto dei moduli sulla piastra posizionandole con il modulo su di esse già inserito (vedi figure 36 e 37c); ciò permetterà di conferire ai moduli un posizionamento rigorosamente perpendicolare.

La **figura 42c** elenca, e permette di individuare, tutti i resistori piccoli. Ad essi, per la piastra-base occorre aggiungerne:

4 da: 1,47,1000 ohm e 10 kohm - 2W (R 444-441-446-452), 1 da 220 ohm - 4 W (R 443), 1 da 3,3 ohm - 5 W (R 428), 1 da 10 ohm - 9 W (R 447).

Ecco ora ciò che completa il modulo V1:

4 condensatori elettrolitici: 100μF/25 V - 47μF/25 V - 1000μF/40 V - 2200μF/16 V.
3 condensatori da 0,1μF/160 V - 1 da 0,1μF/100 V - 1 da 0,15μF/100 V - 1 da 0,22μF/100 V.
1 dissipatore in alluminio, cm 8,7. Tre viti autofilettanti; 2 rondelle dentellate - 1 presa-innesto per

Fig. 42c - Valore e sigla dei resistori a basso wattaggio impiegati in tutta l'Unità.

PIASTRA BASE

SIGLA	VALORE	1° anello	2° anello	3° anello	4° anello
R 440	1,2 kohm	marrone	rosso	rosso	oro
R 442	8,2 kohm	grigio	rosso	rosso	oro
R 445	2 Mohm	rosso	nero	verde	oro
R 449	10 kohm	marrone	nero	arancio	oro
R 450	10 kohm	marrone	nero	arancio	oro
R 451	180 ohm	marrone	grigio	marrone	oro

VERTICALE

SIGLA	VALORE	1° anello	2° anello	3° anello	4° anello
R 416	10 kohm	marrone	nero	arancio	oro
R 417	180 kohm	marrone	grigio	giallo	oro
R 418	18 kohm	marrone	grigio	arancio	oro
R 419	1 Mohm	marrone	nero	verde	argento
R 420	68 kohm	blu	grigio	arancio	oro
R 421	1,8 kohm	marrone	grigio	rosso	oro
R 422	5,6 kohm	verde	blu	rosso	oro
R 423	1 kohm	marrone	nero	rosso	oro
R 424	1,2 kohm	marrone	rosso	rosso	oro
R 425	1,2 ohm	marrone	rosso	oro	oro
R 426	3,3 ohm	arancio	arancio	oro	oro
R 453	120 ohm	marrone	rosso	marrone	oro
R 454	2,2 kohm	rosso	rosso	rosso	oro
R 455	330 ohm	arancio	arancio	marrone	oro

CORREZIONI

SIGLA	VALORE	1° anello	2° anello	3° anello	4° anello
R 427	8,2 kohm	grigio	rosso	rosso	oro
R 429	220 ohm	rosso	rosso	marrone	oro
R 430	4,7 kohm	giallo	viola	rosso	oro
R 431	47 kohm	giallo	viola	arancio	oro
R 432	3,3 kohm	arancio	arancio	rosso	oro
R 433	1 kohm	marrone	nero	rosso	oro
R 434	15 kohm	marrone	verde	arancio	oro
R 435	390 ohm	arancio	bianco	marrone	oro
R 436	8,2 kohm	grigio	rosso	rosso	oro
R 437	8,2 kohm	grigio	rosso	rosso	oro
R 438	22 kohm	rosso	rosso	arancio	oro
R 439	18 kohm	marrone	grigio	arancio	oro
R 456	22 ohm	rosso	rosso	nero	oro
R 457	120 ohm	marrone	rosso	marrone	oro

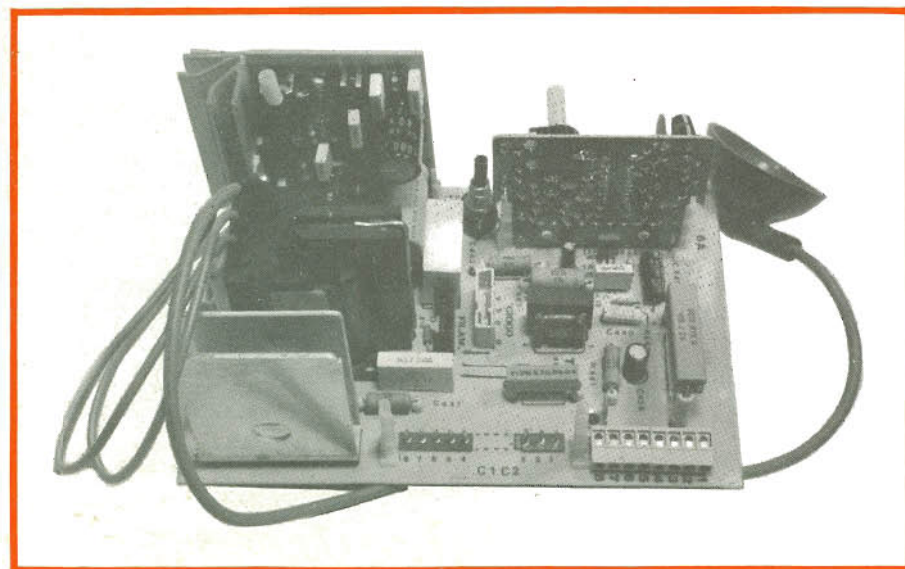
Fig. 43c - Schema completo dell'Unità DE-U1. Le tensioni di alimentazione provengono (morsettiera a destra) dall'Unità AL-U1: non tutte sono qui utilizzate: i 210 V, ad esempio, sono solo in transito, sia verso il 9L (posto sullo zoccolo del tubo) che, assieme ai 16 e 5 V verso l'Unità dei segnali (SE-U1). A quest'ultima (morsettiera a sinistra) si dirigono anche altre tensioni e segnali qui generati (limitazione, "Sand Castle") mentre VCR e video sono, invece, introdotti. La numerazione delle tensioni che si trasferiscono non muta, tra le morsettiere.

Fig. 44c - Sulla destra, al centro, si possono scorgere 2 alberini sporgenti dal trasformatore EAT-T 404: comandano (in alto) il "fuoco" e (in basso) la tensione per "g2" del tubo; sotto ancora, il potenziometro semifisso P 407 col quale si ricerca la posizione di intervento (protezione) riguardante la limitazione della corrente di fascio.

9 piedini - 1 circuito integrato TDA 1670.
1 potenziometro da 10 kohm, con alberino (P 402).
2 potenziometri orizzontali: 100 kohm e 220 kohm (P 403-P 401).
1 diodo 1N 4002 - 1 diodo Zener 3V3.

Completano il modulo C1:

2 condensatori elettrolitici: 10μF/16 V - 100μF/25 V (C 436-437).
2 condensatori da 330 n/160 V (C 442-444)
Un condensatore da 8n2/2000 V (C 446).

Fig. 45c - Sono ben visibili, anche qui, 2 alberini di potenziometro ai quali si ricorre in fase di messa a punto: sono quelli di P 402 (frequenza di quadro) su V1 e di P 1201 (frequenza di riga) sul 6A.

1 dissipatore in alluminio, cm 5 - 1 vite 3MA - 1 rondella dentellata.
3 transistori: BD 241 B - BC 238 B - BC 307 B.
2 prese-innesto, per 3 e per 5 piedini - 1 bobina-impedenza: L 402.
3 potenziometri orizzontali: 100 ohm - 47 kohm - 10 kohm (P 406-P 405-P 404).
1 trasformatore di modulazione: T 403.
2 diodi: 1N4148 - BA 159 (D 143-D 415).

Completano la piastra-base:

3 condensatori elettrolitici: 100μF/25 V - 1÷2μF/16 V - 2,2μF/350 V (orizzontale) (C 439-450-445).
6 condensatori: 10 n - 0,1μF/160 V - 68 n/160 V - 470 n/630 V - 6n8/2000 V - 3n3/2000 V (C 438-448-440-443-449-447).
2 morsettiere a vite: 1 ad 8 ed 1 a 10 morsetti.
4 connettori per innesto, maschi: 2 da 9, uno da 5 ed 1 da 3 spinotti.
3 guidaschede (1 per C1 - 1 per 6A - 1 per V1).
1 potenziometro, verticale, da 100 kohm (P 407).
1 presa-spinotto, a vaschetta, per 4 conduttori.
1 spinotto-presa, a 6 piedini, passo 2,5 mm.
14 perline distanziatrici, ceramiche.
1 trasformatore pilota: T 402 - 1 bobina di linearità (L 401).
2 transistori: uno BD 137, uno BU 800 ÷ 508 D (TR 405-406).
1 trasformatore EAT - T 404
due diodi BA 159 (D 416).
1 dissipatore ad U: altezza cm 6,5 - due viti autofilettanti 2,9 x 9,5 TC.
1 piastrina di mica: 25 x 22,5 mm - due rondelle dentellate.
1 striscia elastica per fissaggio - 2 diodi 1N 4148 (D 438-417).
2 attacchi "faston" maschi
Un modulo montato 6A.

Un attento riscontro visivo della giusta coincidenza posizionamento-valore dei componenti ed una lettura ohmmetrica di continuità e di assenza di cortocircuiti sono gli unici controlli fattibili, per il momento, su questa Unità (e sui suoi moduli, singolarmente). Infatti, anche se si dispone già dell'Alimentatore non è possibile avviare tensione alla DE-U1 perchè per essa non si dispone ancora del classico carico costituito dal giogo.

Due terzi del televisore sono stati sin qui completati: con l'ultima Unità, quella relativa ai segnali, di cui ora ci occuperemo, tutto il montaggio risulterà effettuato.

Precisiamo però che l'Unità è di diversa esecuzione a seconda che si voglia pervenire ad un televisore di tipo stereofonico (SE-U1) oppure di tipo monofonico (SE-U2).

LA TELEVISIONE PER TUTTI

Una pubblicazione originale: unica nella sua impostazione, nella sua forma e nel suo genere. Consente al lettore – qualunque sia il suo livello di studi e di preparazione – di apprendere con profitto, e facilmente, come avvengano tecnicamente la trasmissione e la ricezione televisiva.

in particolar modo il testo è caratterizzato – nella forma e nella sostanza – da una piena validità tanto per il principiante quanto per il tecnico già esperto (commerciante, riparatore ecc.). **Pagine di teoria e di pratica:** queste ultime si concretizzano nella possibile costruzione di televisori a colori.

L'ELETTRONICA IN 30 LEZIONI

Si tratta di un testo già diffuso tramite edicole, oggi disponibile nella sua integrità, con acquisto unico, o in due volte. Sono quasi mille pagine di grande formato, corredate tutte da illustrazioni.

Adottato da molti Istituti ed Enti come libro di testo è l'ideale, data la sua completezza d'argomenti, **(dall'elettricità alla tecnica digitale)**, per entrare nel mondo affascinante dell'elettronica. Il suo **costo è il più modesto** che si possa oggi incontrare per disporre di una vera enciclopedia del ramo, **valido per tutti** (amatori, studenti, tecnici).

COSTRUZIONI IN CAMPO TV

Progettati a corredo del Corso **LA TELEVISIONE PER TUTTI** questi televisori a colori (da 16 e 28 pollici) sono un esempio probante, ed unico, di come si possa conciliare la semplicità di realizzazione con il raggiungimento di risultati pari a quelli di qualsiasi apparecchio dell'industria.

La tecnica modulare con componenti già tarati **rende superflua qualsiasi strumentazione apposita.** Molte delle prerogative tecniche in essi adottate saranno presenti nei televisori del commercio soltanto nella futura stagione.

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI PRESCELTE

Vi prego abbonarmi a : **LA TELEVISIONE PER TUTTI**

☐ per i Numeri 4-5-6 .... L. 7.500

☐ per il Corso completo .... L. 15.000

I fascicoli di cui sopra mi saranno inviati senza richiesta di alcun'altra somma se durante la pubblicazione il prezzo di copertina e l'ammontare dell'abbonamento dovessero subire aumenti.

Ho effettuato un vaglia postale - Allego assegno bancario (sottolineare).
Ho versato sul conto corr. postale 10 139 186 – EL – Villaggio Fiori – 18010 CERVO (Im)

Nome e Cognome a firma

Data ....

NON SONO PREVISTE SPEDIZIONI CONTRASSEGNO

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI PRESCELTE

Vogliate inviare, con spedizione unica, spese ed IVA a Vostro carico:

☐ Corso di Elettronica (tutte le 30 lezioni) .... L. 48.000

☐ Corso di elettronica (le prime 15 lezioni) .... L. 25.000

☐ Corso di elettronica (le ultime 15 lezioni) .... L. 25.000

☐ Copertina e fogli per rilegare il Vol. 1° .... L. 5.500

☐ Copertina e fogli per rilegare il Vol. 2° .... L. 5.500

☐ Lezioni singole (citare il n° o l'argomento e aggiungere L. 350 per ogni invio) cad. .... L. 2.000

Ho effettuato un vaglia postale - Allego assegno bancario (sottolineare).
Ho versato sul conto corr. postale 10 139 186 – EL – Villaggio Fiori – 18010 CERVO (Im)

Nome e Cognome a firma

Data ....

NON SONO PREVISTE SPEDIZIONI CONTRASSEGNO

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI INTERESSATE

☐ Sono interessato all'acquisto del materiale occorrente alla costruzione del televisore da 16" – da 22" – da 28" (sottolineare) e invio l'importo di lire 93.000 per il Pacco 1 e lire 110.000 per il Pacco 2 cui aggiungo lire 5000 per spese di spedizione

☐ **Contrassegno** – Scegliendo questa forma invio, a garanzia del ritiro dei diversi Pacchi, l'importo di lire 35.000; tale somma sarà da me pagata in meno per l'acquisto dell'ultimo Pacco.

☐ Con questa ordinazione, in quanto abbonato a **LA TELEVISIONE PER TUTTI** intendo usufruire del rimborso dell'abbonamento: la somma sarà da me versata in meno sull'ultimo acquisto.

Ho effettuato un vaglia postale – Allego assegno bancario - (sottolineare).

Nome e Cognome a firma

Data ....

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

EL s.r.l.

Villaggio dei Fiori - A

18010 - CERVO (Imperia)

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

EL s.r.l.

Villaggio dei Fiori - A

18010 - CERVO (Imperia)

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

elettrofili s.r.l.

Via Brianza, 43

22060 - Vighizzolo di Cantù (Como)

Se avete notato

che attorno a Voi il numero degli scherm televisivi

aumenta sempre di più...

Se giustamente ritenete

che è importante - per non dire indispensabile - conoscere almeno un po' questa tecnica, sia che siate semplice utente, come studente, professionista, riparatore, tecnico di laboratorio, ecc...

Dovete convenire

che ogni anno vi è qualcosa di nuovo da apprendere.

Con pochissima spesa (solo L. 15.000)

LA TELEVISIONE PER TUTTI vi illustra, con teoria e pratica, la TV d'oggi: stereo, televideo, bistandard, telecomando, ecc.

Non lasciatevi sfuggire questa occasione: inviate subito la cartolina che trovate qui a fianco.

Se l'elettronica Vi interessa

come hobby...

Se pensate che essa possa coinvolgere la vostra professione

o, addirittura, possa **diventare** la Vostra professione...

allora

sarebbe veramente un grosso errore non approfittare del mezzo meno costoso, più completo (accessibile a chiunque) per fare la conoscenza di tutti gli elementi di base, dei diversi settori e delle possibili applicazioni.

Il **Corso di ELETTRONICA IN 30 LEZIONI** è a vostra disposizione, completo, pratico, con molte illustrazioni in quasi 1000 pagine di grande formato.

Fate la vostra scelta come spesa, e spedite la cartolina che è qui a fianco.

Pacco 1/16	costo	L. 93.000
Pacco 2/16	"	L. 115.000
Pacco 3/16	"	L. 103.000
Pacco 4/16	"	L. 150.000
Pacco 5/16 (mobile, tubo, giogo, ecc.)	"	L. 237.000
Pacco 1/22	costo	L. 93.000
Pacco 2/22	"	L. 115.000
Pacco 3/22	"	L. 120.000
Pacco 4/22	"	L. 150.000
Pacco 5/22	"	L. 387.000
Pacco 1/28	costo	L. 93.000
Pacco 2/28	"	L. 115.000
Pacco 3/28	"	L. 164.000
Pacco 4/28	"	L. 170.000
Pacco 5/28	"	L. 555.000

Per le spese di spedizione vedere in 2ª copertina di questo Numero.

Scheda Televideo: – opzionale – Per tutti i modelli: L. 146.000 (ordinare assieme al Pacco 5, oppure successivamente con aggiunta di lire 5000 spese invio).

Spedizioni contrassegno: per questa forma si veda l'altro lato della cartolina. Le spese di spedizione postale in questo caso ammontano a lire 8.500.

Elettrofili s.r.l.

Via Brianza, 43 – Vighizzolo di Cantù (Como) – Telefoni: (031) 73.01.54 – 73.06.65 – telex: 380403 elfil i

LA TELEVISIONE PER TUTTI 4

CORSO PRATICO *È facile*

CON COSTRUZIONE DI TELEVISORI A COLORI

Periodico a carattere culturale-didattico per la formazione professionale - Sped. Abb. Post. - Gr. 2° - 70% - N. 4 - 2° quind. 11-'86 - Lire 2600

LA TELEVISIONE PER TUTTI

Periodico decadale a carattere culturale-didattico per la formazione professionale

Ogni fascicolo, acquistato alle edicole: Lit. 2.600.

Se l'edicola risulta sprovvista, o si teme di rimanere privi di qualche numero, si può chiedere l'invio direttamente al proprio domicilio.

Il versamento (vaglia postale o assegno bancario) per ricevere i fascicoli costituenti l'intero Corso è di lire 15.000. Si può versare sul conto corrente postale: 10.139.186 - EL - Villaggio Fiori - Cervo (Im).

Estero: abbonamento al Corso: dollari 15.

Per i cambi di indirizzo durante lo svolgimento del Corso, unire lire 1.000, citando sempre il vecchio indirizzo.

Non si effettuano spedizioni contrassegno.

Fascicoli singoli arretrati – se disponibili – possono essere ordinati a lire 3.500 cadauno.

L'abbonamento può essere effettuato durante l'anno a qualsiasi data: esso si intende comprensivo delle lezioni già pubblicate e dà diritto a ricevere tali lezioni che saranno inviate con unica spedizione.

Scrivere sempre in modo molto chiaro e completo il proprio indirizzo.

Abbonamenti e corrispondenza devono essere indirizzati come segue: **Edizioni EL** - Villaggio dei Fiori A - 18010 Cervo (Imperia).

Alla corrispondenza con richiesta di informazioni ecc. si prega allegare sempre il **francobollo per la risposta.**

Distribuzione alle edicole:
Dipress - V.le Lombardia, 42 - S. Giuliano Milanese (Mi) - Sesto U. - Tel. (02) 9880540

Stampa: Ciemmegrafica s.r.l. - Via V. Monti, 50 - Pero (Milano).

Autorizzazione Trib. di Imperia N° 4/85 del 24/12/85 - Dir. Respons.: Giulio Borgogno

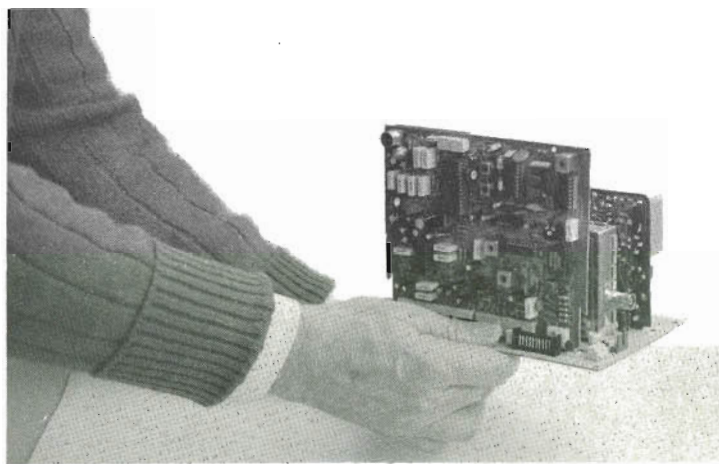
Direzione-Amministrazione: Villaggio dei Fiori, A 18010 Cervo (Im) - Tel. 0183-40.0182-40.3601.

Associato all'Unione Stampa Periodica Italiana

Direttore: Giulio Borgogno
Associato alla
Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique.

AI LETTORI

A seguito delle incertezze manifestate dall'Amministrazione Provinciale e da quella Regionale delle Poste sulla classificazione di questo periodico ai fini postali, ci è stata revocata – in data 22 maggio u.s. – la concessione alla spedizione in abbonamento. Il Ministero ha riconosciuta la nostra giusta qualifica e pertanto possiamo ora – dopo 5 mesi – riprendere gli invii; ci scusiamo con i lettori che, assieme a noi, hanno dovuto subire le conseguenze di questo episodio.

A pagina 72 inizia la descrizione costruttiva dell'ultimo dei tre supermoduli che costituiscono nel loro assieme il televisore stereo a grande schermo. Questo montaggio si riferisce al settore che attua la completa elaborazione dei segnali video ed audio: prevede tutte le connessioni, a semplice innesto, per l'unità di telecomando, di televideo, di presa Scart-Peritel: per la connessione col DE-U1 che lo precede si impiegano conduttori flessibili singoli e morsettiera mentre un cavetto triplice è previsto, ad innesto, per inserire la linea dello "stand-by".

I segnali uscenti da questo supermodulo sono quelli RGB per i 3 stadii finali del colore (catodi del tubo) e quelli per l'assieme, suddiviso, degli altoparlanti (destra e sinistra).

Mettiamo in evidenza che per i montaggi, i circuiti stampati impiegati sono quasi tutti del tipo su supporto in "vetronite", vale a dire su materiale ad alto isolamento, non igroscopico, robusto e rigido, quasi mai presente nel montaggio dei televisori perchè riservato alle realizzazioni di tipo professionale.

Molti lettori ci hanno manifestato il desiderio di disporre di una copertina per la rilegatura dei fascicoli a Corso terminato: la stiamo approntando e, corredata di frontespizio e fogli di risguardo sarà resa disponibile all'uscita del prossimo fascicolo. Sempre in argomento: possiamo ora fornire il noto ***Corso di Elettronica*** *(30 lezioni)* ***già rilegato*** *in 2 volumi. Naturalmente, sono sempre disponibili le copertine singole nonché i diversi fascicoli.*

La **elettrofili s.r.l.** precisa che il materiale per la costruzione dei televisori del Corso viene fornito in concomitanza alla presentazione delle diverse Unità. Attualmente si possono ordinare i Pacchi 1 2 e 3/28. I pacchi, per ciascun tipo di televisore, saranno in numero di 5 complessivamente; si veda in proposito in 3ª di copertina il loro costo in relazione al tipo di televisore prescelto (16-22-28 pollici). Le spedizioni saranno effettuate secondo l'ordine cronologico di arrivo delle ordinazioni; pertanto, è consigliabile comunicare quanto prima possibile la propria scelta.
Per soddisfare molte richieste relative alla possibilità di costruire un **apparecchio a schermo medio/grande si è approntato il modello** *"Elite"* (tubo 22 pollici, suono monofonico, 99 Canali) esteticamente simile all'*"Executive"*; misura cm 52 x 48 x 42 (profondità).
I pacchi 1-2-3-4 sono inviati a mezzo Posta: è sufficiente aggiungere L. 5000 a rimborso spese di trasporto sia per uno che per due pacchi ordinati assieme: imballo ed IVA già compresi nel prezzo. I pacchi 5 (mobile con tubo montato, giogo, bobina smagnetizzazione, altoparlanti, ecc) saranno inviati a mezzo Corriere: anche in questo caso il rimborso spese richiesto è di L. 5000, essendo la differenza di costo (oltre lire 20.000) a carico dell'"elettrofili". Naturalmente le spese di cui sopra possono essere evitate provvedendo direttamente al ritiro della merce presso la sede della Ditta.

Struttura dei televisori

Che cosa ci è noto, sin qui, in merito al dispositivo che ovunque installato — purché nel raggio d'azione dell'emittente — ci consente di tradurre le informazioni captate da un'antenna (sotto forma di onde elettromagnetiche) in immagini?

L'energia che l'antenna ricevente mette a nostra disposizione è molto debole (dell'ordine di pochi millesimi di volt) ed è quindi facile intuire che necessita tra i primi interventi, una sua notevole amplificazione.

Sappiamo poi che detta energia, che qui può essere definita « il segnale », è la risultante di due emissioni contemporanee (video ed audio) e sappiamo anche, per averlo visto in dettaglio, che il « video » ci porta appositi impulsi, da utilizzare per porsi in sincronismo con le operazioni di scansione che si stanno svolgendo in trasmissione. Perciò occorre amplificazione, separazione dei sincronismi e, naturalmente una duplice demodulazione per estrarre dall'onda supporto (dalla « portante ») ciò che maggiormente interessa, ossia i valori elettrici progressivi dell'immagine e quelli, contemporanei, del suono.

Bisognerà amplificare adeguatamente anche questi segnali (nonché quelli del suono, demodulati a parte) perché i due organi finali di trasformazione (tubo a raggi catodici ed altoparlante) abbisognano di una discreta energia :tensione oltre i 100 volt di segnale per il tubo e dell'ordine di più watt per l'altoparlante.

SCHEMA A BLOCCHI

Un sistema rappresentativo che consente graficamente suddivisioni e raggruppamenti di funzioni utili all'analisi di una apparecchiatura è quello cosiddetto « a blocchi ». Ad esso, in elettronica, si fa spesso ricorso.

Si tratta di indicare singolarmente, con zone circoscritte (rettangoli, quadrati, ecc.) tutti quei settori che se pur connessi ad altri nell'apparecchio, svolgono praticamente una funzione autonoma o, per meglio dire adempiono ad un compito ben preciso.

Così, sulla scorta di quanto sommariamente appreso, potremo ora riscontrare che in un televisore, una serie di azioni che gradualmente vedremo, nella loro successione logica di funzioni può essere quella che inizia con quanto rappresentato in **figura 72.**

Si è detto che il debole segnale captato dall'antenna deve essere anzitutto amplificato: un primo risultato in questo senso lo si ha con la SINTONIZZAZIONE che è l'operazione con la quale si tende in quel momento a favorire il segnale di una determinata emittente a scapito, se così si può dire, delle altre.

Fig. 72 - Il primo settore che il segnale captato dall'antenna incontra è quello di **sintonizzazione**: deve essere in grado di selezionare, a comando, Bande e Canali. Alla sua uscita si ritrova sempre, per quanto riguarda l'immagine, un segnale a frequenza di 38,9 MHz (Media Frequenza Video) conseguente all'adozione del principio supereterodina (conversione di frequenza).

Fig. 72 bis - Il sintonizzatore, che ha tratto grandi vantaggi dall'evoluzione tecnologica dei semiconduttori, si presenta oggi come un'unità schermata, di modeste dimensioni, incorporante anche un divisore di frequenza («prescaler») necessario al suo comando a distanza per cambio Bande e Canali.
Il circuito stampato reca piste conduttrici da entrambi i lati della piastra nonché conduttori costituenti linee di risonanza.

Quindi, nello stesso tempo, sintonizzazione (accordo sulla stazione o più esattamente: scelta di Banda e, in essa, del Canale) ed amplificazione selettiva.

L'assieme dei componenti predisposti per attuare queste operazioni viene sempre assemblato come un organo a sé stante (sintonizzatore o «tuner»); ciò è conseguenza di diversi fattori: criticità delle dimensioni fisiche dei circuiti risonanti e delle interconnessioni (date le frequenze di lavoro

assai alte), indispensabili schermature, taratura di gamma e di rendimento, stabilità di funzionamento, ecc. È frequente il caso di fabbriche di televisori che ricorrono a costruttori specializzati nella costruzione di questo organo.

All'uscita del primo blocco (vedi figura) disporremo del segnale di informazione di una sole emittente — quella da noi prescelta — ma con facilità potremo passare ad una qualsiasi di tutte le altre ricevibili, siano esse in gamma VHF che UHF, o in un prossimo futuro, in gamma destinata alla ricezione da satellite.

Questo passaggio di gamma per poter essere comandato dall'utente presuppone la presenza di commutatori; in effetti, nei primi modelli di sintonizzatori si agiva con azione di commutazione meccanica diretta ai due diversi settori. Per vario

TUNER

Fig. 72 ter - Schema elettrico di un moderno sintonizzatore («tuner»). L'impiego di transistori ad effetto di campo e a «dual gate» (F1 - F2 - F3) apporta, assieme ai circuiti selettivi d'ingresso, elevata linearità di amplificazione, immunità alla modulazione incrociata, basso valore di rumore, ampio campo di regolazione, immunità ai disturbi, notevole soppressione della frequenza immagine. Quest'organo viene costruito da fabbriche specializzate.

tempo si sono avuti due sintonizzatori separati, uno per le VHF ed uno per le UHF. Generalizzandosi l'impiego di diodi di commutazione, vale a dire di diodi che attuano il collegamento desiderato (conducono) allorché si avvia loro una tensione di polarizzazione, nonché l'impiego di altri diodi («varicap») sostituenti i condensatori variabili di sintonizzazione, si è pervenuti ad un montaggio unico e compatto (**figura 72 bis**). Un ulteriore progresso è derivato dall'impiego di transistori MOS, in entrata d'antenna (**figura 72 ter**) in quanto con essi si riduce il livello di rumore a tutto vantaggio, ovviamente, del segnale e si abbassano anche, in maniera notevole gli inconvenienti che derivano dalla modulazione incrociata.

Il principio di funzionamento di un sintonizzatore è quello detto della «supereterodina» ben noto per la quasi universale adozione che se ne fa da moltissimo tempo nei ricevitori radio. Secondo tale principio le diverse frequenze entranti vengono comunque e sempre convertite in una frequenza fissa detta *Media Frequenza*. Nel caso della televisione poiché due sono le portanti che ci interessano contemporaneamente (video ed audio) vediamo che entrambe, previa la selezione di cui si è detto, vengono avviate ad un **miscelatore.** Scopo di quest'ultimo, far incontrare il segnale in arrivo con un segnale generato localmente (oscillatore) su frequenza differente (più alta) dal segnale in arrivo del valore prescelto per la Media Frequenza. Si noti (**figura 73**) che mentre in trasmissione la portante audio è superiore a quella video, dopo la mescolazione le posizioni si invertono.

L'amplificazione che l'assieme di sintonizzazione può fornirci, e in modo particolare la selettività (possibilità di escludere segnali di emissioni non volute, che in quel momento si traducono in disturbo) alla sua uscita, non sono sufficienti, né conviene renderle più spinte in questo settore.

Da qui la necessità di un altro blocco AMPLIFICATORE - RIVELATORE VIDEO che, come si vede in **figura 74** segue il primo, e nel quale si completa l'amplificazione (e la selettività) attuandola in grado notevolmente più elevato. Si noti che sin qui si ha a che fare con tensioni a radiofrequenza.

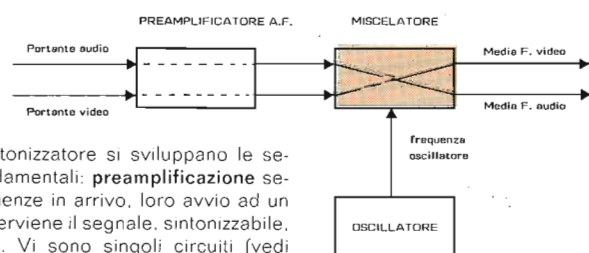



Fig. 73 - Nel sintonizzatore si sviluppano le seguenti azioni fondamentali: **preamplificazione** selettiva delle frequenze in arrivo, loro avvio ad un **miscelatore** cui perviene il segnale, sintonizzabile, di un **oscillatore**. Vi sono singoli circuiti (vedi schema), per le Bande diverse (**VHF - UHF**) ma molti organi sono in comune.

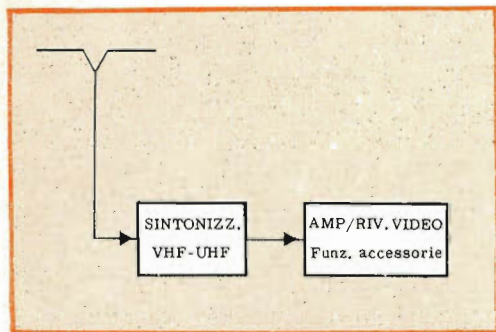



Fig. 74 - Raggiunto lo scopo della scelta di Banda, dell'accordo sulle varie emittenti e della trasformazione a frequenza unica (Media Frequenza) occorre predisporre una elevata amplificazione per quest'ultima cui far seguire l'estrazione dei segnali modulanti (rivelazione).

Nello stesso blocco però, dal momento che quanto si deve fare in seguito è operazione intimamente connessa a quanto si è fatto in precedenza si provvede alla rivelazione video. Diremo anzi, che la tecnica e la tecnologia odierne sono improntate alla costruzione di dispositivi d'amplificazione e di rivelazione abbinati; come vedremo, si dispone di « circuiti integrati » che adempiono a tali compiti ed in più svolgono alcune funzioni che perfezionano il tutto e che abbiamo genericamente definite « accessorie ». La più nota di queste funzioni è il **controllo automatico di amplificazione** (ben noto anche per i ricevitori radio) grazie al quale si ottiene il massimo grado di amplificazione in presenza di segnali deboli e si attenua invece l'amplificazione in grado proporzionale, per i segnali elevati.

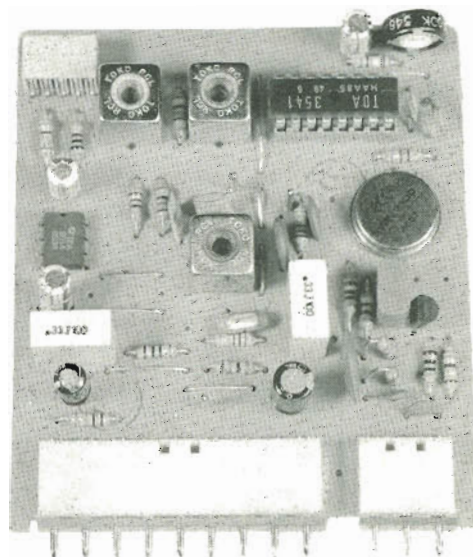
Fig. 75 - Un solo circuito integrato può fornire, con la dovuta larghezza di banda, tutto il guadagno di segnale M.F. necessario, demodulare (rivelazione sincrona), preamplificare il segnale video ottenuto con la rivelazione e produrre una tensione continua con la quale controllare automaticamente il guadagno (AGC) del sintonizzatore.

Si può osservare, sempre nelle illustrazioni riportate (**figure 75** e **76**) sia lo schema elettrico che la reale attuazione di un amplificatore di Media Frequenza ; vi si notano, oltre che un circuito integrato multifunzione, filtri ad induttanza ed un filtro ceramico (quest'ultimo è detto ad «onde di superficie») nonché un altro, piccolo integrato che attua le commutazioni e l'interfacciamento necessario, nei televisori moderni, per l'entrata e per l'uscita e per impieghi diversi del segnale video con collegamento alla presa Peritel/Scart.

La frequenza adottata per i circuiti di amplificazione è di 38,9 MHz. La curva passante deve avere un andamento ben determinato e oggigiorno è il costruttore del filtro ceramico di cui si è detto che assicura il rispetto di questa esigenza.

Questo tipo di filtro ha consentito l'eliminazione di molti circuiti risonanti a capacità-induttanza prima indispensabili, comportanti altrettanti interventi di taratura per ottenere la curva finale complessiva. Si noti che assieme alla frequenza relativa all'immagine, viene amplificata anche la frequenza relativa al suono che, secondo le nostre norme differisce dalla prima di 5,5 MHz ed è perciò di 33,4 MHz. L'amplificazione totale è notevole, dell'ordine di 70 ÷ 80 dB. La frequenza di 38,9 MHz nella curva di responso deve risultare sul fianco della stessa (lato detto di Nyquist) attenuata di 6 dB rispetto alla sommità.

La rivelazione mette a nostra disposizione un segnale che è eguale a quello che la telecamera fornisce alla trasmittente: colà infatti la « modulazione », qui la « demodulazione ». Dopo quest'ultima, anche se le frequenze in atto possono essere alte (si va da 0 a 5 ÷ 6 MHz), per contrapposto alla radio frequenza — e forse anche per analogia a quanto avviene nei ricevitori radio — si parla, a volte, di BASSA FREQUENZA VIDEO.

Fig. 76 - Questo montaggio di amplificatore Media Frequenza video, corrisponde allo schema di cui sopra. L'integrato consente anche, utilizzando i piedini 5, 6, 7-10, l'inserimento di un circuito generante una tensione utile ad un controllo automatico della frequenza d'accordo (CAF): esso figura nella foto ove si osserva una induttanza schermata in più. Tale dispositivo, utile se la selezione dei canali è a sintesi di tensione, risulta superfluo per la selezione a sintesi di frequenza.

Il perché di questo nuovo blocco è presto detto. Il rivelatore può fornire pochi volt di segnale, il tubo (si è accennato all'inizio) ne richiede oltre cento: è indispensabile una nuova ed ulteriore amplificazione **(figura 77)**.

Che cosa manca a questo punto al nostro televisore a blocchi? Evidentemente alcuni settori importanti e tra di essi tutto ciò che si riferisce al suono o AUDIO.

Fig. 77 - L'amplificazione del segnale video rivelato necessaria a soddisfare le esigenze di segnale del tubo, è operata da transistori capaci di rilevante amplificazione e di funzionamento con tensioni alte. Per ridurre l'effetto nocivo della capacità parassite di collegamento assai spesso questi transistori sono montati sullo zoccolo stesso del tubo.

L'informazione di quest'ultimo arriva in antenna assieme a quella video, assieme ad essa è inizialmente sintonizzata ed amplificata ma ovviamente, richiede una sua rivelazione, e, dopo la rivelazione, anch'essa **(figura 78)** una notevole amplificazione (per l'altoparlante) come si è già detto.

Per svolgere tutte le funzioni riguardanti l'audio sono stati elaborati circuiti integrati che secondo alcuni tipi permettono, con un solo esemplare, l'elaborazione dell'intero settore. Schema e fotografia di un modulo completo che su uno di tali integrati si basa (TDA 8190) sono visibili in **figura 79**.

Sappiamo che, secondo il nostro Standard, l'informazione di Bassa Frequenza modula col sistema a modulazione di frequenza (FM) una portante; abbiamo testé visto che quest'ultima, pervenuta al Sintonizzatore ne esce per avviarsi all'amplificazione di Media Frequenza: sappiamo inoltre che per tutto questo tragitto una differenza costante di 5,5 MHz separa tale portante del suono da quella (anch'essa presente...) del video.

Fig. 78 - Il «suono» può essere considerato un settore (ricevitore) a se stante: naturalmente, vi sono anche per esso esigenze ben precise ma, in linea di massima di più facile e meno critica soluzione. In sostanza il problema si riduce alla rivelazione ed alla successiva amplificazione atta a fornire la potenza necessaria all'altoparlante prescelto.

Fig. 79 - Un solo circuito integrato è in grado di soddisfare tutte le esigenze dell'audio con il sistema detto «intercarrier»: è una caratteristica valida se lo standard adotta per il suono la modulazione di frequenza. La messa a punto è delle più semplici consistendo nell'accordo di L 701 (bobina schermata) che può essere fatto anche senza strumentazione.

Considerando la situazione nel suo aspetto post-conversione avremo una Media Frequenza per il video (38,9 MHz) ed una Media Frequenza per l'audio (33,4 MHz). Su quest'ultimo valore si può basare una serie di stadi di amplificazione (cui deve seguire, ovviamente, la rivelazione) ed avremo il sistema dell'audio detto «in parallelo». Ma, si può amplificare contemporaneamente tanto la Media Frequenza del video che quella dell'audio, ed allora avremo il sistema molto seguito col nostro standard, detto «intercarrier».

Predisponendo un circuito accordato su 5,5 MHz sul segnale disponibile dopo l'amplificazione si può estrarre questa terza Media Frequenza in quanto battimento tra le due citate. Attuando, infine, un'ulteriore amplificazione sui 5,5 MHz (ad ampiezza limitata, vale a dire non sottoposta a residui di modulazione d'ampiezza) e successivamente una rivelazione FM, si riottiene il segnale BF modulante.

Il sistema, come si è detto, è largamente impiegato sia perché è economico, sia perché non è critico nelle operazioni di messa a punto. Per il suo corretto funzionamento è necessario che la curva di responso della Media Frequenza recante i due diversi valori (38,9 e 33,4 MHz) sia tale da apportare una amplificazione alquanto ridotta sui 33,4 MHz (suono): l'ampiezza in corrispondenza di tale valore sarà di un decimo (a volte, sino ad un ventesimo) di quella offerta per la Media Frequenza dell'immagine.

E i noti impulsi di sincronismo? Sono anch'essi nel segnale video: si rende necessario, per poterli utilizzare in ricezione, estrarli, separarli tra loro in base alla loro forma, durata ed intensità e così separati avviarli a pilotare (a sincronizzare) ciascuno il proprio oscillatore locale, vale a dire uno a frequenza di riga ed uno a frequenza di quadro. Fanno seguito agli oscillatori uno o due stadi di potenza che, opportunamente corretta la forma dell'onda d'oscillazione, inviano energia negli avvolgimenti appositi (giogo) collocati sul collo del tubo per comandare, nei movimenti, il fascio elettronico emesso dal catodo.

Tutto questo prende il nome di DEFLESSIONE VERTICALE e di DEFLESSIONE ORIZZONTALE. Quest'ultima è sfruttata nei suoi circuiti per fornire, grazie alla natura impulsiva delle correnti in giuoco, una tensione molto alta (EAT) che, rettificata, è utilizzata da un elettrodo del tubo.

Ovviamente tutti i dispositivi attivi impiegati per attuare le funzioni sin qui accennate abbisognano di adeguate tensioni in corrente continua: in linea di massima si ricorre alla rete-luce casalinga, si raddrizza la sua corrente, che è alternata, si filtra, ecc., il tutto con un assieme di componenti che possiamo definire l'ALIMENTATORE.

La **figura 80** rappresenta — è evidente — un televisore completo: però la presenza di un tubo nel quale si scorge un solo catodo ci dice che quell'unico catodo può dar luogo ad una sola traccia sullo schermo. Ciò, in altri termini — ed il lettore l'ha già certamente compreso — significa che l'immagine apparirà con una sola tinta (si dice che è «monocromatica»); in altre parole ancora, siamo in presenza di un televisore per bianco e nero.

Un televisore così concepito, anche se sintonizzato su di una emittente irradiante una trasmissione a colori riprodurrà comunque l'immagine, ma in bianco e nero. Ciò perchè esso non ha a disposizione i circuiti e gli organi preposti al trattamento di quei segnali "aggiunti" che sono relativi al solo colore. Sarà necessario allora prevedere un assieme di funzioni che prelevando il segnale "croma" presente negli stadi dell'amplificazione video (Media Frequenza - Rivelazione) elabori tutte le operazioni previste dallo Standard, corrispondenti ad un fine (*decodifica*) che è l'esatto contrario di quanto in proposito viene fatto presso l'emittente (*codifica*). Sintetizzeremo questo nuovo settore col nome di CROMINANZA, ed allora l'apparecchio corrisponderà a quanto si può osservare in **figura 81**.

Fig. 80 - Portata a termine l'elaborazione del segnale video occorre che lo stesso, per manifestarsi sotto forma di immagine, moduli un fascio che sia in movimento: da qui la necessità di defletterlo sia in senso orizzontale che in senso verticale. Un assieme di componenti specifici è presente per «alimentare» da una fonte primaria (rete) il tutto.

Fig. 81 - La ricezione del colore è conseguente alla «decodifica» dei suoi segnali: circuiti e componenti sono detti genericamente **«crominanza»**.

Fig. 82 - Quanto si è detto e visto in figura 77 si ripresenta, per il colore, in una ripetizione tripla, ossia per R per G e per B. Ne derivano moduli come quello qui illustrato, da innestare sullo zoccolo del tubo.

In essa notiamo che il settore (o modulo) di cui sopra presenta tre uscite che, in effetti, ,sono singolarmente la manifestazione o meglio l'informazione quantitativa (tensione) dei tre colori primari (rosso, verde, blu).

Se il tubo catodico è triplice nella struttura dei suoi cannoni (se vi sono, cioè tre catodi distinti) e se il suo schermo prevede fosfori che, opportunamente eccitati dai fasci di ciascun catodo si illuminano rispettivamente nei tre colori (vedremo meglio questo argomento più avanti) l'immagine che apparirà sarà a colori naturali, perchè come sappiamo, i tre colori primari possono dar luogo, sommandosi, a tutti i colori dell'iride.

Come si è già visto in figura 77, anche qui deve essere prevista una adeguata amplificazione, singola per ciascuno dei tre segnali B.F. video, prima di poterli avviare al loro catodo. Questa amplificazione, operata da stadi caratterizzati da alto guadagno e da tensione di lavoro piuttosto alta, è importante sia a larga banda perchè il suo comportamento deve essere uniforme quanto più possibile per una gamma di frequenza che va da 0 a 5 MHz.

La **figura 82** illustra un modulo che comprende nel suo assieme i tre stadi amplificatori e che è caratterizzato dalla presenza dello zoccolo per il tubo catodico: questo modulo infatti viene montato (innestato) sul tubo stesso, ciò che permette di rendere breve il percorso (minore taglio della frequenza video alte) tra l'uscita dei transistori finali ed i catodi del tubo.

La **figura 83** ci permette ora di definire "completo" un televisore per TVC la cui struttura corrisponda a quella dei settori a blocchi ivi raffigurati.

Fig. 83 - Questi i settori nei quali le funzioni riportate si svolgono in maniera completa assumendo caratteristiche che in certo qual modo possono definirsi di autonomia: tanto che molte volte si può intervenire, in sede di progetto, in un solo settore con innovazioni e varianti rendendo moderno un montaggio senza che lo stesso debba essere riprogettato nella sua intera struttura.

I blocchi indicati schematicamente possono essere variamente abbinati nelle realizzazioni pratiche; abbiamo testé visto un raggruppamento dei tre stadi B.F. video, possiamo dire che nei ricevitori portatili vi è, ad esempio, una tendenza costruttiva volta a raggruppare l'amplificatore di Media Frequenza video con tutta l'amplificazione riguardante l'audio, ivi compresa quella di potenza finale se essa non supera i $2 \div 3$ watt. Ciò è fattibile in virtù di appositi circuiti integrati.

Naturalmente, la dotazione di «servizi» solitamente conferita all'apparecchio porta alla presenza di altri settori: uno di questi, tipico, è il telecomando. Anch'esso è un'unità di montaggio autonoma, così come lo è il decodificatore del servizio «Televideo». Un cenno merita anche la presa multipla per l'accesso dall'esterno a vari punti del circuito: si tratta della predisposizione normalizzata nota come Scart o Peritel che consente l'introduzione ed il prelievo di segnali video ed audio, in merito alla quale facciamo notare che nei montaggi più accurati vi è l'impiego di commutatori a circuito integrato.

Il tubo a raggi catodici

Ai brevi cenni esposti faranno seguito, è ovvio, analisi più ampie e complete; è nostra convinzione tuttavia, che prima, per poter meglio comprendere quanto i diversi settori sviluppano, occorra avere qualche nozione — anche se, anch'essa solo introduttiva — in merito all'organo a servizio del quale tutto ciò che forma il televisore agisce. Ci riferiamo al dispositivo che ricompone e rende visibile l'immagine: come il lettore sa, oggi esso è, tuttora, il tubo a raggi catodici, a volte citato anche come «cinescopio».

Non a caso abbiamo già detto che il tubo condiziona tutto il progetto del televisore. A seconda che esso sia, ad esempio, a piccolo o a grande schermo, monocolore o per TV a colori, cambia la scelta delle parti che lo alimentano, la potenza che deve essere prevista per utilizzarlo, il suo ingombro, ecc.

Lo abbiamo rappresentato sinora in un modo che era consono agli schemi a blocchi: in maniera oltremodo simbolica. In realtà negli schemi elettrici occorre seguire un altro procedimento in quanto il tubo possiede numerosi elettrodi ad ognuno dei quali fa capo un conduttore e di tutti si deve poter seguire il percorso. Ecco allora che la sua raffigurazione, graficamente è espressa come in **figura 84**.

Come si vede, concettualmente la differenza non è rilevante, a questi fini, tra un tubo destinato al bianco e nero ed uno destinato al colore: in quest'ultimo vi è di notevole la ripetizione di alcuni elettrodi, così come si trattasse di tre tubi in uno. Le differenze sussistono invece per quanto riguarda tensioni, correnti, ingombro e struttura interna. Mentre i tubi per bianco e nero richiedono per l'ultimo anodo una tensione di 16 kV circa, quelli per il colore abbisognano, per lo stesso elettrodo, di 27 kV e più: le altre tensioni sono anch'esse più elevate; ad esempio: 1000 volt per il 1° anodo ed oltre 7000 per l'elettrodo di focalizzazione.

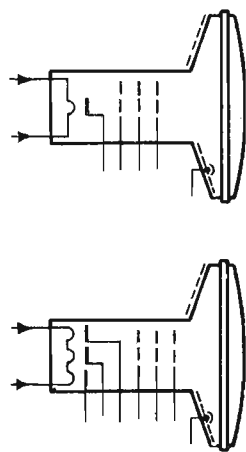



Fig. 84 - Il tubo per bianco e nero (in alto) negli schemi presenta, nell'ordine: filamento, catodo, griglia controllo, primo anodo, focalizzatore e, sul bulbo attacco per l'anodo finale. Per il colore gli elettrodi sono ripetuti ma quelli indipendenti sono solo i 3 catodi: gli altri, per i tubi odierni pur essendo triplici hanno una singola connessione verso l'esterno.

In questo trasduttore corrente/luce gli elettrodi che formano nel loro assieme il cannone elettronico - il dispositivo vitale - sono disposti come appare in **figura 85**. Ivi osserviamo il catodo, che è un piccolo cilindro, quasi sempre in lega di nichel, chiuso ad una estremità da un disco piatto; il catodo racchiude il filamento, cioè un elemento di riscaldamento circondato da materiale isolante così da evitare il contatto diretto col cilindro-catodo. Il disco di chiusura è ricoperto con una miscela di ossidi di diversi elementi che serve ad accrescere l'emissione di elettroni da parte della superficie riscaldata. Gli ossidi tipici per questo impiego sono quelli del bario, stronzio e calcio.

La griglia di controllo (**g1**), che segue immediatamente il catodo lungo il cammino che gli elettroni devono percorrere, e nello stesso tempo circonda il catodo, ha anch'essa la forma d'un cilindro chiuso da un lato (è detta anche, infatti, cilindro di Wehnelt); vi è però, al centro della superficie di chiusura, un'apertura piccolissima, un foro attraverso il quale gli elettroni provenienti dal catodo possono transitare (diretti verso l'anodo finale).

Bisogna ricordare in proposito che gli elettroni sono particelle a cariche negativa, ciò che spiega come un elettrodo al quale sia conferito un potenziale positivo (anodo) possa attirarli: le cariche contrarie si attraggono (e quelle simili si respingono).

Le quantità di elettroni che possono inoltrarsi verso l'anodo è controllata dal potenziale che viene conferito alla griglia (è detta, appunto, "griglia-controllo") e che è di polarità negativa (rispetto al catodo). Come la griglia viene resa sempre più negativa rispetto al catodo (ciò che si può ottenere sia variando il potenziale della griglia che, come oggi assai più spesso avviene, quello applicato al catodo) aumenta il numero

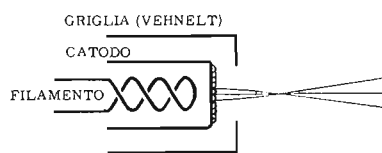
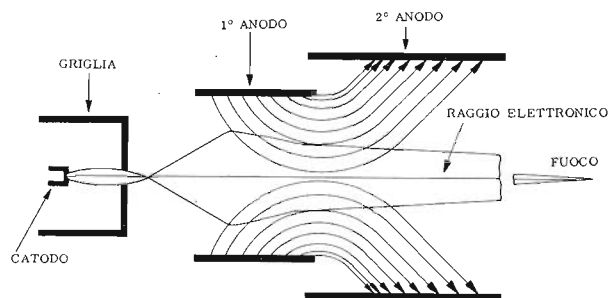



Fig. 85 - Un potenziale negativo rispetto al catodo, conferito alla griglia di controllo tende a respingere gli elettroni verso il catodo stesso che li ha emessi; agendo su tale tensione negativa si può dosare la quantità di elettroni che si inoltra - passando da un foro - verso l'anodo finale e che nel suo assieme costituisce il fascio elettronico. Un campo elettrostatico tra 1° e 2° anodo fa convergere gli elettroni in un punto ossia, li «focalizza».

di elettroni respinti dalla griglia stessa sino a giungere alla condizione per la quale nessun elettrone può passare. In tal caso non si ha più corrente di fascio (interdizione) e lo schermo, ovviamente, non si illumina. Il comando di luminosità di cui i televisori sono dotati agisce sulla base del principio suddetto, regolando l'afflusso di elettroni e, di conseguenza la manifestazione luminosa (più o meno intensa) che essi, colpendo la sostanza fosforica depositata all'interno dello schermo, provocano.

La **figura 86** mostra tutta la struttura di un tubo di immagine e, in particolare il collo, nel quale trova posto il cannone di cui si è detto. Il numero e la disposizione degli elementi costitutivi di quest'ultimo possono presentare alcune varianti a seconda della tecnologia seguita. Oggi gli anodi (detti spesso, impropriamente, griglie) sono quasi sempre a struttura frazionata e dislocata in modo da dar luogo a "lenti elettroniche" che similmente a quanto può avvenire con la luce, fanno convergere e mettono a fuoco i raggi oltre ad agevolare loro l'accelerazione.

Fig. 86 - L'assieme degli elettrodi del tubo forma il «**cannone**» elettronico che usufruisce, come è detto nel testo, di lenti di concentrazione, dispositivi di accelerazione, di focalizzazione, ecc. Il filamento, reso incandescente dal passaggio della corrente di accensione, riscalda - indirettamente - il catodo: quest'ultimo emette elettroni.

COME DEFLETTERE IL FASCIO

Se si fa passare un fascio di elettroni all'interno di un campo magnetico si osserva un'influenza di quest'ultimo sul fascio, manifestantesi come un'energia meccanica: in altre parole, il fascio si sposta. Così, se il fascio emesso dal cannone attraversa il campo creato da un avvolgimento percorso da corrente elettrica, come si può osservare in **figura 87**, esso ne risulterà deviato dal suo percorso originario, rettilineo (che lo vede diretto al centro dello schermo) e, uscito dal flusso proseguirà nella nuova direzione andando a colpire lo schermo nel punto **D**. Vedremo meglio, un po più avanti come il sistema consenta di dirigere il fascio in qualsiasi punto dell'area destinata alla ricomposizione dell'immagine con quell'andamento programmato e coordinato che già sappiamo costituire l'azione di deflessione.

La deviazione subita, o per meglio dire, imposta al fascio, può essere quantificata in gradi angolari se si considera (vedi **figura 88**) l'apertura dall'origine ai due punti estremi opposti dello schermo, in diagonale tra loro. É evidente allora che più vicino allo schermo si colloca il cannone, più ampio deve essere l'angolo di deflessione onde coprire sempre la stessa area; e poichè la tendenza è sempre stata quella di ridurre l'ingombro del televisore in profondità (questa dimensione dipende praticamente soltanto dalla lunghezza del tubo) si sono visti successivi cambiamenti nella scelta dell'angolo che è passato dai 50° (1946) ai 70, ai 90°, ai 110° attuali.

Un aumento dell'angolo significa però una richiesta di maggiore corrente di deflessione (per creare più flusso) e col colore, ove agiscono tre fasci contemporaneamente, una notevole complicazione nella soluzione del problema relativo alla convergenza (esatta coincidenza per il passaggio dei tre fasci in uno stesso foro o fessura di una "maschera" forata collocata all'interno del tubo poco prima dello schermo). La diminuzione della profondità conseguente all'ampliamento dell'angolo è messa in chiara evidenza dalla **figura 89**.

Fig. 87 - L'azione di deflessione è resa assai evidente da questa illustrazione. Il fascio proveniente dal cannone **A** entra (in **B**) nel campo magnetico e ne esce (in **C**) deflesso, ossia deviato, dopo di che prosegue sulla nuova direzione in modo rettilineo, alla volta dello schermo che raggiunge in **D**. La deflessione è proporzionale all'intensità del campo magnetico, ossia all'intensità della corrente che circola nelle bobine apposite: una di queste, nel tipo detto a "sella" è qui sotto raffigurata.

Come sappiamo, il fascio deve essere deflesso non soltanto in senso orizzontale ma anche - contemporaneamente - in senso verticale. Da qui la necessità di un secondo campo magneti-

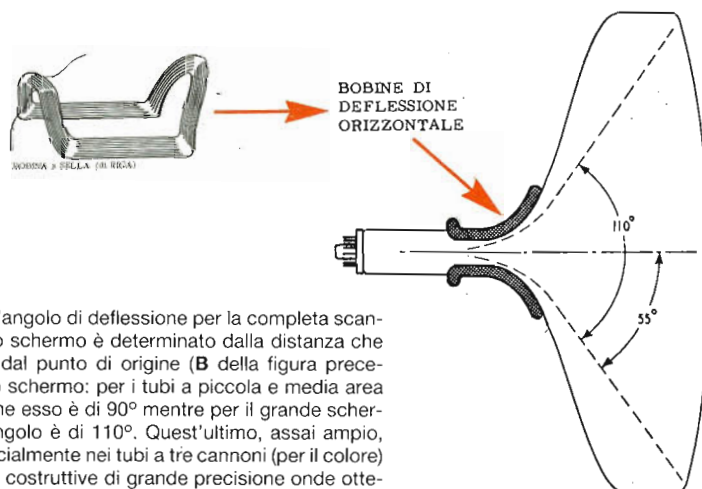



Fig. 88 - L'angolo di deflessione per la completa scansione dello schermo è determinato dalla distanza che intercorre dal punto di origine (**B** della figura precedente) allo schermo: per i tubi a piccola e media area di immagine esso è di 90° mentre per il grande schermo tale angolo è di 110°. Quest'ultimo, assai ampio, porta, specialmente nei tubi a tre cannoni (per il colore) a tecniche costruttive di grande precisione onde ottenere un allineamento permanente dei fasci tra loro.

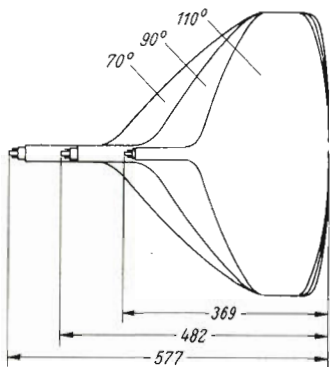



Fig. 89 - La profondità del tubo, o per meglio dire l'ingombro in tale senso che il tubo comporta, è tanto minore quanto più è ampio l'angolo di diflessione. La figura mette in evidenza le riduzioni di quota di un tubo conseguenti all'aumento dell'angolo di deflessione, a parità di area dello schermo.

Fig. 90a - Si può vedere come, per tempi successivi, la traccia di un'intera riga (da **1** a **1** in un 15.625mo di secondo, passando per **2-3** e poi da **4** a **5**) corrisponda al tratto ascendente del dente di sega (da **4** a **3**) mentre il passaggio riguardante il ritorno (ai fini dell'inizio della riga successiva) da 3 a 4 e non tracciante, coincida con il tratto discendente, ripido.

Fig. 90b - Mentre si svolge il fenomeno di cui sopra, un altro paio di bobine provoca uno spostamento analogo del fascio ma per tempi più lunghi (un 50mo di secondo) e nel senso dell'altezza dello schermo. L'andamento è lo stesso: dente di sega con traccia (visione) e ritorno-ritraccia (non visibile).

co, ossia di un altro avvolgimento sistemato anch'esso sul collo del tubo ma in posizione diametralmente opposta a quella già vista.

Riteniamo che sistemazione, effetti ed azione di questi avvolgimenti siano bene illustrati dalla **figura 90**. In condizioni corrente **i** = zero, il fascio (figura **a**) cade su **1** (centro schermo). Il flusso crescente (corrente in aumento = **1-2-3**) provoca l'escursione tracciante mezza riga, a destra. Da **3** il fascio è deviato a **4** ma non produce effetto visibile sullo schermo (cancellazione della ritraccia). Da **4** a **1** è nuovamente visibile la riga: essa si forma per la seconda metà e si ricongiunge alla prima metà già tracciata: data la rapidità dell'azione l'occhio percepisce un'unica riga, intera, da un lato all'altro dello schermo.

Lo stesso andamento si ha, con frequenza di ripetizione molto più bassa ma tuttavia tale da provocare lo stesso fenomeno di persistenza nell'occhio, per l'altra coppia di avvolgimenti che sposta il fascio - già in movimento orizzontale - in alto/basso. Il risultato di tutto ciò, lo sappiamo, è lo schermo completamente luminoso, in maniera uniforme se il fascio non subisce azione modulante.

Si noti come ciascun avvolgimento sia in pratica suddiviso in due settori, posti da un lato e dall'altro del collo con senso d'avvolgimento tale da dar luogo ad una somma di flussi; per questo fatto la direzione di spostamento provocata è unica per ciascuna coppia ed interessa tutto lo schermo per la larghezza (con una coppia) e per l'altezza (con l'altra coppia). Per rendere più efficace il dispositivo e meglio distribuito il flusso le spire sono avvolte su di un supporto di apposito materiale magnetico (ferrite) ed il tutto, lo sappiamo già, prende il nome di "giogo".

Avvolgendo le spire in maniera opportuna si può pervenire ad una distribuzione di flussi che sia tale da correggere le anomalie che la deflessione può provocare nei riguardi della convergenza. Quest'organo diventa allora alquanto critico nell'esecuzione sì da dover essere studiato per ogni singolo tipo di cinescopio; è per questo che oggi le case costruttrici di tubi forniscono lo stesso già corredato del giogo.

PER RIPRODURRE L'IMMAGINE A COLORI

Abbiamo accennato già alla presenza di una "maschera"; essa è evidentemente l'elemento più caratterizzante dei tubi per il colore. La **figura 91** chiarisce ove questa maschera è montata all'interno del tubo e mostra, in A le fessure in essa praticate ed in B le zone dei tre fosfori sullo schermo interessate agli elettroni che vi pervengono dopo il passaggio in fessura.

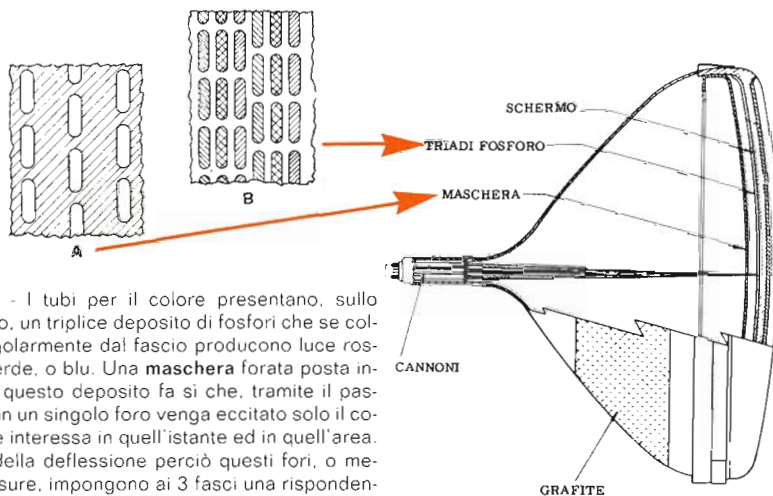
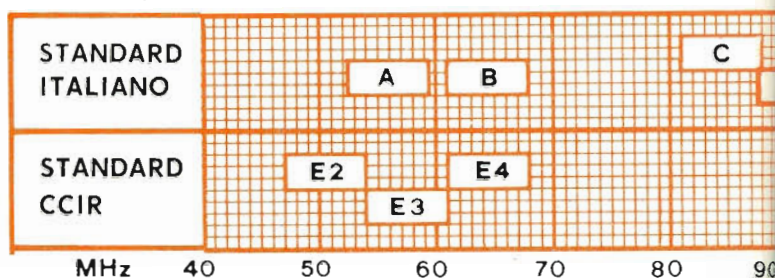



Fig. 91 - I tubi per il colore presentano, sullo schermo, un triplice deposito di fosfori che se colpiti singolarmente dal fascio producono luce rossa, o verde, o blu. Una **maschera** forata posta innanzi a questo deposito fa sì che, tramite il passaggio in un singolo foro venga eccitato solo il colore che interessa in quell'istante ed in quell'area. Ai fini della deflessione perciò questi fori, o meglio fessure, impongono ai 3 fasci una rispondenza di percorso molto severa.

Canale	Limiti di canale (MHz)	Portante Video (MHz)	Portante Suono (MHz)
A	52,50 ÷ 59,50	53,75	59,25
B	61,00 ÷ 68,00	62,25	67,75
C	81,00 ÷ 88,00	82,25	87,75
2	47 ÷ 54	48,25	53,75
3	54 ÷ 61	55,25	60,75
4	61 ÷ 68	62,25	67,75

VHF - Bande 1 e 2

Canale	Limiti di canale (MHz)	Portante Video (MHz)	Portante Suono (MHz)
21	470 ÷ 478	471,25	476,75
22	478 ÷ 486	479,25	484,75
23	486 ÷ 494	487,25	492,75
24	494 ÷ 502	495,25	500,75
25	502 ÷ 510	503,25	508,75
26	510 ÷ 518	511,25	516,75
27	518 ÷ 526	519,25	524,75
28	526 ÷ 534	527,25	532,75
29	534 ÷ 542	535,25	540,75
30	542 ÷ 550	543,25	548,75
31	550 ÷ 558	551,25	556,75
32	558 ÷ 566	559,25	564,75
33	566 ÷ 574	567,25	572,75
34	574 ÷ 582	575,25	580,75
35	582 ÷ 590	583,25	588,75
36	590 ÷ 598	591,25	596,75
37	598 ÷ 606	599,25	604,75

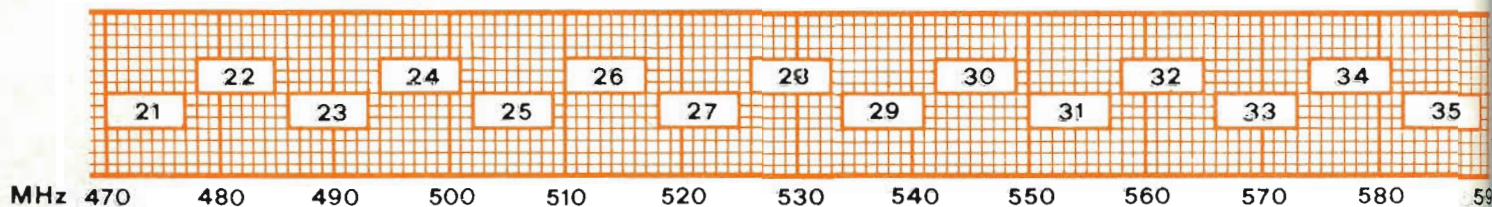
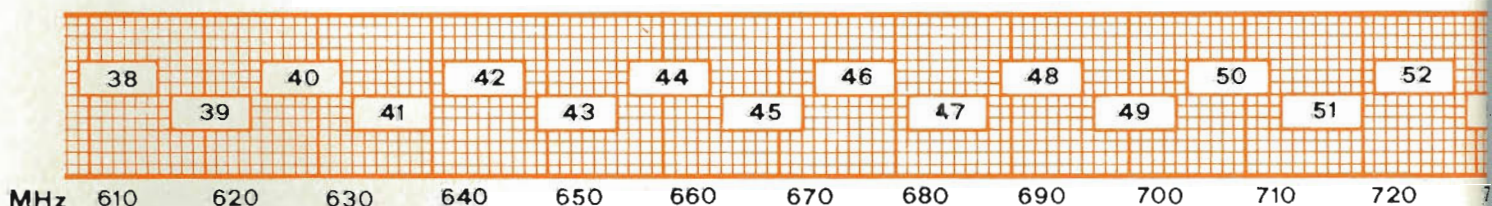
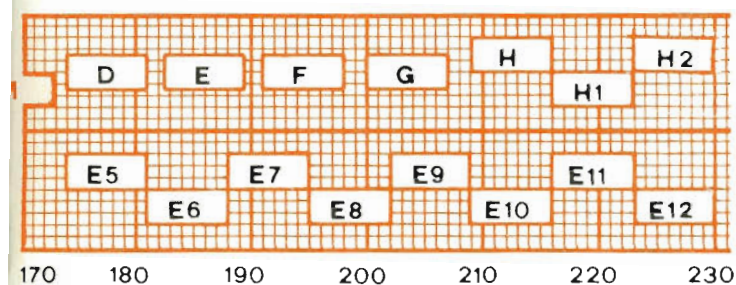
Tab

BANDE E FREQUENZE DEI C

Ciascun grafico — con accanto la tabella relativa — mette in chiara evidenza la dislocazione in Banda dei singoli Canali, dei quali si riportano, in tabella appunto, i valori esatti di frequenza.

Si noterà come soltanto nelle Bande **1** e **3** (VHF) si verifichi una certa differenza tra il nostro standard e quello denominato unicamente CCIR adottato in quasi tutti gli altri Paesi europei. Caratteristica della nostra variante è infatti la presenza del canale **C**, canale che è, a buon conto, in via di eliminazione.

È da rilevare anche l'interruzione di frequenza che ha

UHF - Banda 4

UHF - Banda 5

VHF - Banda 3

Canale	Limiti di canale (MHz)	Portante Video (MHz)	Portante Suono (MHz)
D	174,00 ÷ 181,00	175,25	180,75
E	182,50 ÷ 189,50	183,75	189,25
F	191,00 ÷ 198,00	192,25	197,75
G	200,00 ÷ 207,00	201,25	206,75
H	209,00 ÷ 216,00	210,25	215,75
H1	216,00 ÷ 223,00	217,25	222,75
H2	223,00 ÷ 230,00	224,25	229,75
5	174 ÷ 181	175,25	180,75
6	181 ÷ 188	182,25	187,75
7	188 ÷ 195	189,25	194,75
8	195 ÷ 202	196,25	201,75
9	202 ÷ 209	203,25	208,75
10	209 ÷ 216	210,25	215,75
11	216 ÷ 223	217,25	222,75
12	223 ÷ 230	224,25	229,75

12

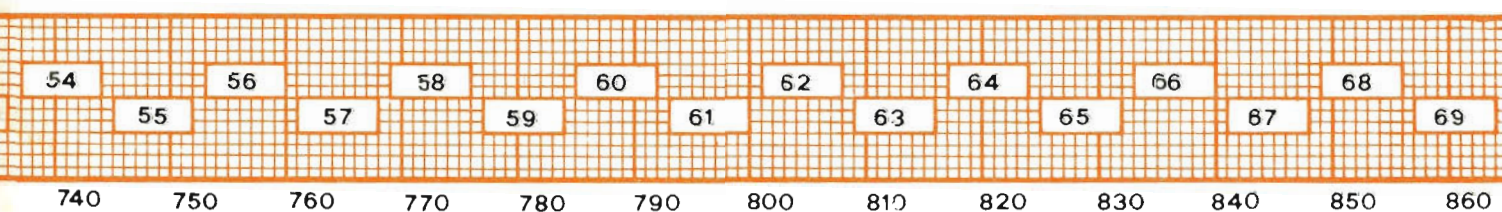
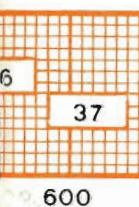
ALI TV ITALIANI ED EUROPEI

Norme CCIR

luogo tra 87,5 e 170 MHz: in questa zona agiscono, oltre ad emittenti di servizio (vedi sempre tabella 4) le stazioni emittenti di radiofonia con modulazione di frequenza (FM).

Le bande **4** e **5** (UHF) così come indicate sono di generale applicazione.

Per completare questi dati sono riportati, alla pagina seguente, i diversi valori prescelti in altri Paesi (USA), URSS, Giappone, ecc.) per le Bande 1 e 3.

Canale	Limiti di canale (MHz)	Portante Video (MHz)	Portante Suono (MHz)
38	606 ÷ 614	607,25	612,75
39	614 ÷ 622	615,25	620,75
40	622 ÷ 630	623,25	628,75
41	630 ÷ 638	631,25	636,75
42	638 ÷ 646	639,25	644,75
43	646 ÷ 654	647,25	652,75
44	654 ÷ 662	655,25	660,75
45	662 ÷ 670	663,25	668,75
46	670 ÷ 678	671,25	676,75
47	678 ÷ 686	679,25	687,75
48	686 ÷ 694	687,25	692,75
49	694 ÷ 702	695,25	700,75
50	702 ÷ 710	703,25	708,75
51	710 ÷ 718	711,25	716,75
52	718 ÷ 726	719,25	724,75
53	726 ÷ 734	727,25	732,75
54	734 ÷ 742	735,25	740,75
55	742 ÷ 750	743,25	748,75
56	750 ÷ 758	751,25	756,75
57	758 ÷ 766	759,25	764,75
58	766 ÷ 774	767,25	772,75
59	774 ÷ 782	775,25	780,75
60	782 ÷ 790	783,25	788,75
61	790 ÷ 798	791,25	796,75
62	798 ÷ 806	799,25	804,75
63	806 ÷ 814	807,25	812,75
64	814 ÷ 822	815,25	820,75
65	822 ÷ 830	823,25	828,75
66	830 ÷ 838	831,25	836,75
67	838 ÷ 846	839,25	844,75
68	846 ÷ 854	847,25	852,75
69	854 ÷ 862	855,25	860,75

costruzione IV°

Il nostro sistema costruttivo ci ha permesso, sin qui, di occuparci di due settori del televisore utilizzabili tanto per il piccolo che per il grande schermo; ora, come abbiamo premesso, si profila la necessità di una scelta : essa differenzia in maniera importante ciò che riguarda la restante costruzione, in particolare nei riferimenti del circuito. Ciò significa che, volendo pervenire al "Big Stereo" si dovrà costruire l'Unità di segnali ***SE-U1*** *(della quale diremo qui di seguito) mentre per il 16" ed il 22" si monterà l'****SE-U2/16*** *oppure l'****SE-U2/22*** *la cui descrizione faremo seguire a quella del TV stereofonico.*

Le Unità di segnale non presentano maggiori difficoltà di quelle sinora affrontate, nè si può dire vi siano compiti costruttivi più complessi per l'una che per l'altra : si tratta solo di moduli differenti da installare su basi differenti. In tutti e tre i casi i settori soggetti a taratura critica sono già tarati per il loro pronto funzionamento.

★ ★ ★ ★

Lo schema qui a fianco riprodotto ed i due disegni a blocchi di cui a **figura 46c** e **47c** mettono in evidenza come in questa Unità si effettui in maniera completa il trattamento dei segnali in arrivo, al fine di ottenere da essi tanto di che «*alimentare*» (in quanto a segnale) il tubo e gli altoparlanti.

L'elemento iniziale caratterizzante questo settore del televisore (**figura 48c**) è, senza dubbio il *sintonizzatore*: il tipo adottato è tra i più aggiornati tecnologicamente in quanto impiega, ove ciò risulta vantaggioso, transistori di tipo MOS-FET (vedi pagina 62) ed incorpora come elemento intrinseco (non aggiunto) il dispositivo divisore di frequenza noto come «prescaler», indispensabile allorché si adotta un comando di sintonizzazione a sintesi di frequenza, come è nel nostro caso.

Vi è poi il modulo che segue il sintonizzatore ed è evidente che la piastra di questo modulo (**2S**) rappresenta anch'essa un componente di vitale importanza nelle sue caratteristiche perché è in essa che si provvede oltre alla classica amplificazione a Media Frequenza, alle decodifiche dei segnali stereofonici, alla loro amplificazione secondo un sistema del «suono quasi parallelo», alla regolazione telecomandata di volume, toni, bilanciamento, nonché a tutto ciò che è indispensabile per la commutazione sia del segnale video che di quelli audio. Questa piastra viene fornita, per una maggiore garanzia di successo, già montata.

Un altro modulo specifico dei televisori a colori è quello che si riferisce all'elaborazione del segnale video per estrarre da esso (decodificare, nonché rivelare) quanto il colore apporta nei suoi diversi elementi di tinta e di intensità. Noi abbiamo previsto un montaggio (*CR1*) che è

Fig. 46c - Il dispositivo atto a ricevere i comandi ad infrarossi agisce su quasi tutti gli organi qui indicati: sul Sintonizzatore per scegliere la Banda e le emittenti, sul modulo 2S per regolare volume sonoro, tono e bilanciamento, sul CR1 per dosare luminosità, contrasto e colore. Questa Unità è pronta per un raccordo immediato sia al decodificatore Televideo che alla presa multipla di entrata-uscita Scart.

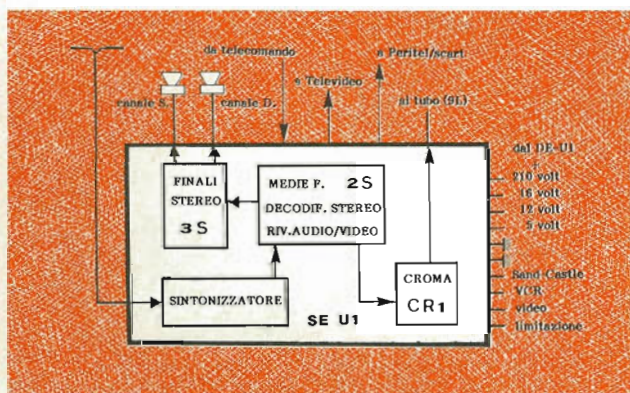



Fig. 47c - Il Sintonizzatore è caratterizzato da transistori MOS-FET (Metallo/ossido ed Effetto di campo): la Media Frequenza da quattro circuiti integrati progettati per l'audio stereofonico e da un integrato amplificatore (il 3541) largamente adottato: la Bassa Frequenza da due operazionali di potenza e la Crominanza da un integrato unico, anch'esso di impiego universale. Un commutatore elettronico (TEA 2014) è presente nel 2S ed agisce in modo automatico per la Scart.

SE-U1

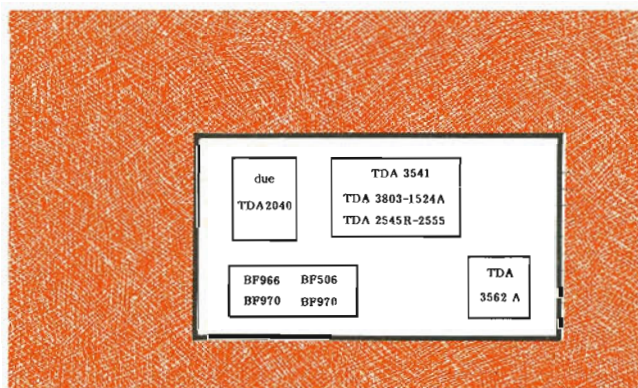
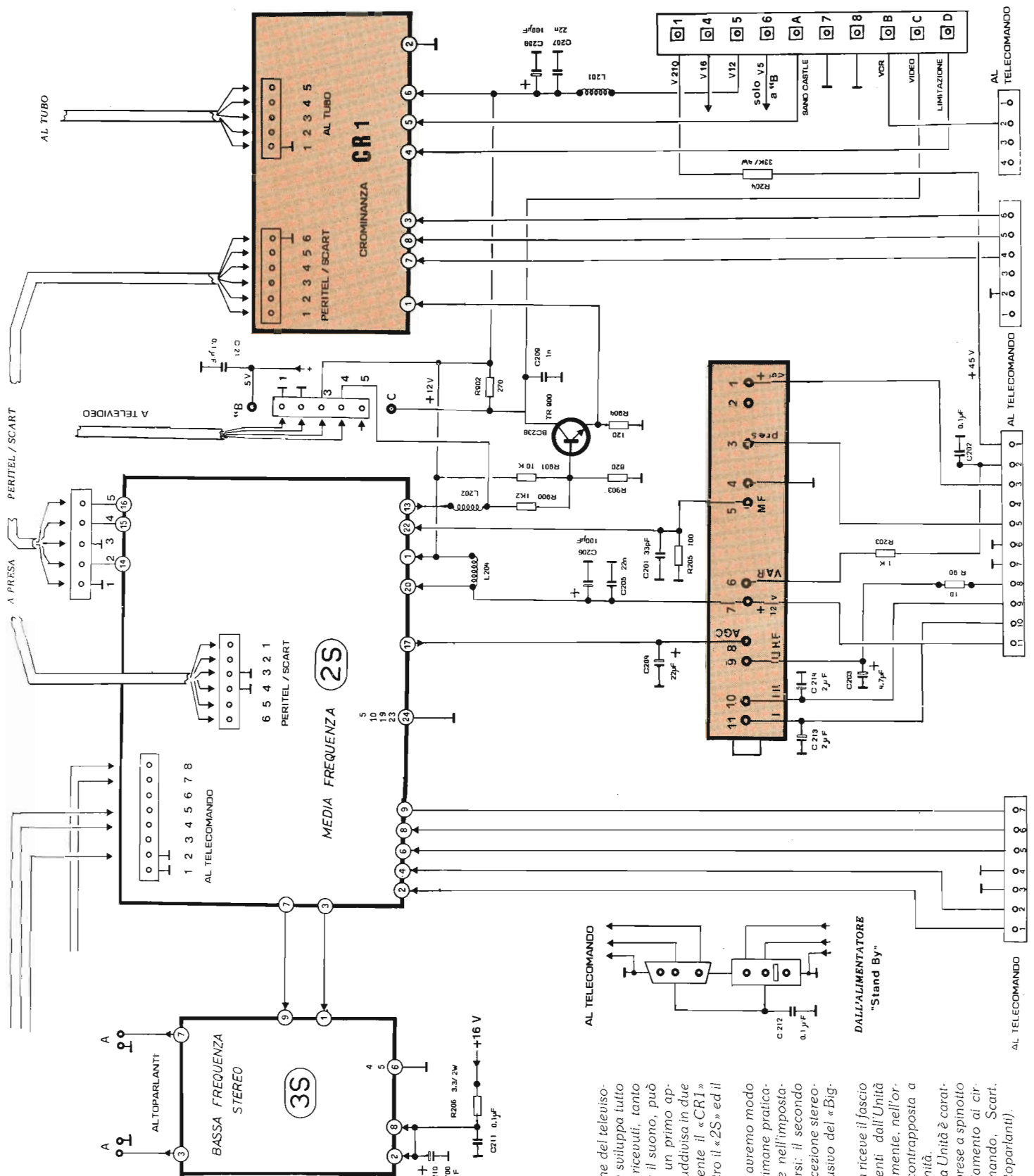



Fig. 48c - Questa sezione del televisore, che nel suo assieme sviluppa tutto il processo dei segnali ricevuti, tanto per l'immagine che per il suono, può essere vista – ai fini di un primo approccio allo schema – suddivisa in due settori: uno comprendente il «CR1» ed il Sintonizzatore, l'altro il «2S» ed il «3S».
Il primo settore – come avremo modo di vedere in seguito – rimane praticamente immutato anche nell'impostazione di televisori diversi: il secondo invece, caratterizza la ricezione stereofonica ed è perciò esclusivo del «Big-Stereo».
La morsettiera d'entrata riceve il fascio di conduttori provenienti dall'Unità «DE-U1»; essa è, ovviamente, nell'ordine e numerazione, contrapposta a quella sita nella citata Unità.
Costruttivamente questa Unità è caratterizzata da numerose prese a spinotto per un comodo allacciamento ai circuiti ausiliari (telecomando, Scart, Standby, Televideo, Altoparlanti).

valido, senza variante alcuna, per tutti i modelli di televisori. Previa eliminazione di alcuni «ponticelli» ed inserimento di una scheda (*1M*) questo modulo è valido anche per la ricezione *Secam* a caratteristica di standard G. Anche se composto da numerosi, piccoli componenti è fattibile da parte del singolo costruttore perché impostato in maniera che difficilmente conduce ad errori.

Ultimo modulo è il **3S** nel quale si reperisce unicamente un'amplificazione di Bassa Frequenza di potenza per l'uscita - ovviamente, doppia - destinata agli altoparlanti (canale sinistro e canale destro indipendenti).

Il transistore **TR 900** infine, ha il compito di accoppiare il segnale video alla Crominanza, invertire la polarità e amplificare mettendo a disposizione il livello necessario al Televideo ed all'oscillatore/separatore 6A montato sull'Unità DE-U1.

Media Frequenza video-audio 2S

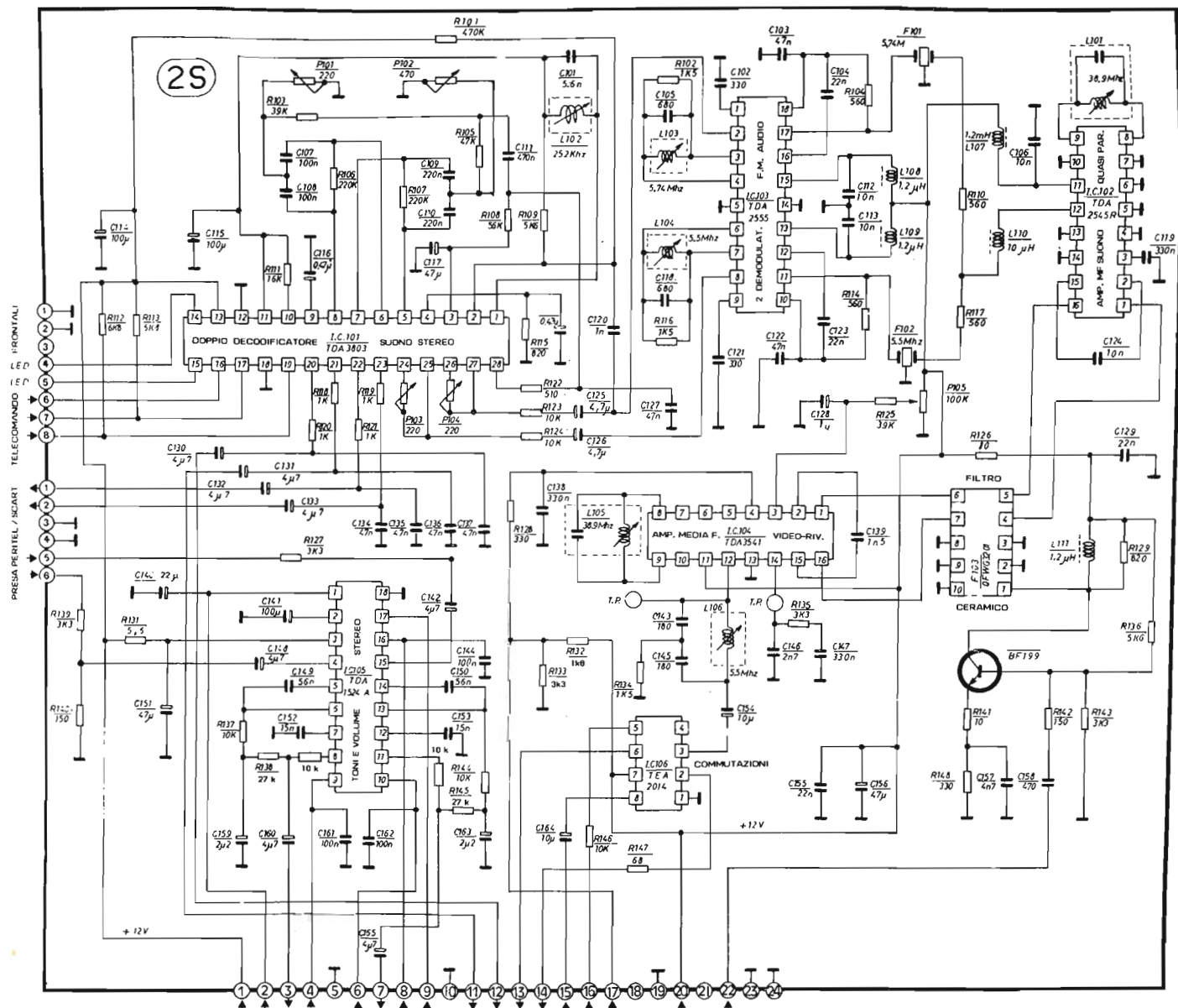
Vediamo ora, con maggiore dettaglio, i settori citati che nel loro assieme formano l'Unità SE-U1, terza ed ultima del televisore «Big Stereo».

Anche se di Medie Frequenze in questo modulo 2S se ne riscontrano più di una, per brevità di discorso lo abbiamo definito di Media Frequenza, in senso lato.

Il segnale proveniente dal sintonizzatore è introdotto (**figura 49c**) tramite il piedino 22 ed avviato ad un transistore amplificatore (un BF 199, caratterizzato da bassa intermodulazione) uscendo dal quale (collettore) è diretto al filtro ceramico **F103**.

La particolarità di questo filtro - preziosa nel nostro caso - è quella di non richiedere taratura; esso, inoltre, gode di elevate doti di stabilità. Il filtro conforma l'anda-

Fig. 49c - Attorno ad un circuito integrato (TDA 3541) classico nell'impiego per l'amplificazione di Media Frequenza video e rivelazione, presente in tutti i televisori, figura, nel «2S», tutta una serie di altri integrati particolari e appositi per la stereofonia: TDA 2545 R - 2555 - 3803 - 1524A.

Classico è anche l'impiego di un integrato per commutazione (TEA 2014) e del transistore preamplificatore di Media F. BF199, nonché del filtro ceramico che qui è, però, del tipo per audio «quasi parallelo».

mento di amplificazione in relazione alla frequenza (curva) nel modo prescritto dalle esigenze dell'apparecchio e dello Standard. Nel caso specifico si tratta di un modello realizzato per attuare l'amplificazione di Media Frequenza audio col sistema definito «quasi parallelo».

A tale scopo il filtro avvia all'entrata di un apposito circuito integrato (il TDA 2545) il segnale filtrato che è inerente tanto al valore relativo al video quanto a quello relativo all'audio, entrambi usufruendo di un proprio picco di risonanza. Nell'integrato, dopo una amplificazione in comune delle due frequenze (tre stadi) si provvede ad estrarre - per battimento tra le due portanti - i noti 5,5 MHz mediante un rivelatore che attua qui solo questa funzione, mentre col sistema «intercarrier» il rivelatore deve ricavare nello stesso tempo anche il segnale video. Con questa soluzione non è necessario attenuare la portante audio (ciò che è necessario con l'«intercarrier»): essa viene amplificata in pari misura di quella video, ciò che rappresenta evidentemente un vantaggio qualitativo.

I 5,5 MHz sono disponibili al piedino 12 dell'integrato e lì si da luogo ad una leggera differenziazione (242 kHz) di valore che in effetti è quella richiesta dalle norme del sistema stereofonico che separa le due portanti di canale stereo, appunto di 242 kHz. Avremo, di conseguenza non solo i 5,5 MHz ma anche 5,742 MHz.

Questa scissione è attuata con l'ausilio dei due filtri F 101 ed F 102 dall'uscita dei quali si avviano i segnali alle entrate 17 ed 11 rispettivamente, dell'integrato TDA 2555. Quest'ultimo altro non è che un doppio demodulatore FM (alcune soluzioni circuitali prevedono in questo punto l'uso di due classici TBA 120). Ai piedini 8 e 2 si avranno i segnali modulati di ciascun canale stereo in quanto con l'ausilio di due differenti circuiti accordati (L 103 ed L 104) l'integrato completerà la separazione destra/sinistra.

Dai citati piedini i segnali passano all'integrato successivo (TDA 3803) (piedini 25 e 27) e la prima operazione alla quale sono sottoposti consiste nella dematrizzazione, ciò che porta alla disponibilità sui piedini 23 e 22 dell'uscita in Bassa Frequenza sinistra e destra di un canale (I) e sui piedini 21 e 20 dell'uscita di un altro canale (II).

I due rami B.F. sono indipendenti, il che permette di ascoltare (futuri programmi bilingua ad esempio) in altoparlante una determinata lingua ed in cuffia una lingua diversa, o viceversa.

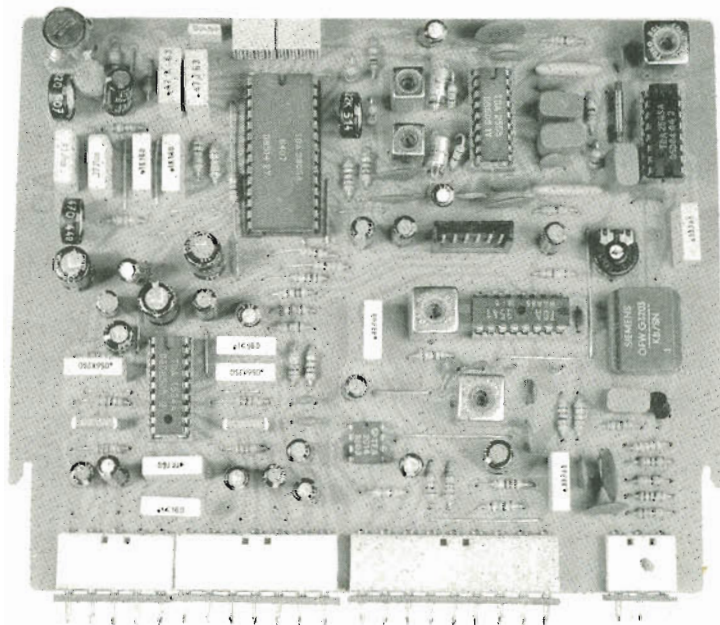
La commutazione tra: ricezione stereo/ricezione monofonica (o, se vi è emissione in due lingue, ricezione dalla lingua A/ricezione della lingua B) dipende in primo luogo da un segnale di identificazione insito nell'emissione (portante di identificazione modulata) e poi, ovviamente, dalle scelte effettuata dall'utente.

Due diodi LED (alimentati dai piedini 14 e 15 dell'integrato) segnalano il tipo di funzionamento in atto, illuminandosi entrambi in ricezione stereo o singolarmente per ricezione di un canale di suono o dell'altro; in ricezione monofonica rimangono spenti.

Un ulteriore integrato (TDA 1524A) permette il comando di tutte le funzioni di B.F. e poiché risponde a variazioni di polarizzazioni di corrente continua rappresenta la soluzione idonea al telecomando. Esso fa capo ai piedini di innesto 2 - 4 - 6 - 8 - 9 nonché al 3 ed al 7: dai primi, mediante cordone multiplo/connettore vi è il collegamento con la circuiteria del telecomando, dai secondi esce il segnale in B.F. stereo da amplificare in potenza.

Il segnale video che interessa il televisore può provenire da svariate fonti: oltre alla ricezione delle emittenti si deve poter introdurre il segnale di un registratore, o di una telecamera o di un «computer», prelevare il segnale ricevuto, ecc. Ciò da luogo a commutazioni che non si può pensare di attuare con commutatori meccanici date le elevate frequenze di lavoro: allo scopo sono disponibili commutatori elettronici ed il TEA 2014 è uno di questi. Comanda la commutazione il piedino 5 che, se lasciato libero o connesso a massa lascia in azione il video interno, se, invece viene polarizzato con una tensione superiore a 7 volt c.c., positiva, mette in circuito il video esterno. Naturalmente tutto il dispositivo è strettamente interconnesso alla presa normalizzata, oramai indispensabile in qualsiasi televisore moderno, nota come Peritel/Scart; ad essa si dirige il circuito tramite gli innesti 13 - 14 - 15 - 16 della piastra.

Ad essa inoltre sono avviate anche le entrate e le uscite relative all'audio: a questo scopo è presente il connettore del tipo a vaschetta (6 innesti) visibile pressoché al centro del circuito stampato del modulo (**figura 50c**), in prossimità di un potenziometro.

Fig. 50c - Indubbiamente questo modulo è il «cuore» di tutto il sistema stereo. Gli integrati sono già inseriti (su zoccolo), le induttanze schermate già tarate. Le prese affiancate che si osservano in alto, sopra al grosso integrato (TDA 3803) corrispondono nell'assieme (vedi schema) all'1-8 mentre l'1-6 è la presa quasi al centro, tra due elettrolitici.

La crominanza CR1

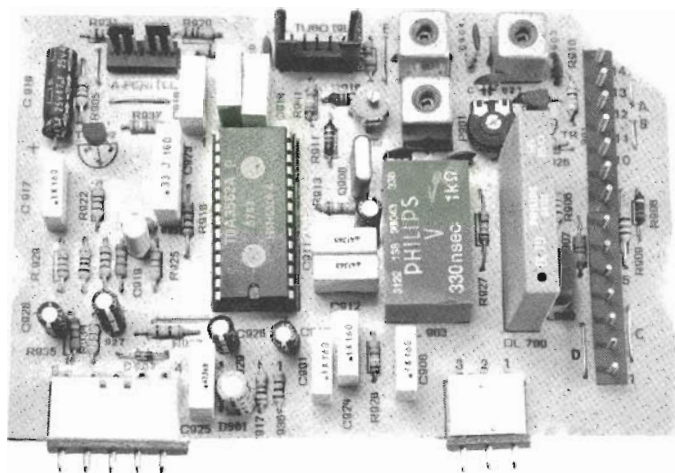



Fig. 51c - Un modulo veramente razionale il «CR1»: molto dutile nell'impiego, di ingombro limitato e previsto per il collocamento in posizione verticale, è valido per tutti i televisori. Prevede, nella serie di 14 spinotti, l'inserimento – tanto da un lato che dall'altro – di un modulo (1M) che, eliminati i cavallotti A - B - C - D - E trasforma il colore della ricezione Secam in PAL.

Fig. 52c - La serie di innesti numerati dal 14 all'1 (a destra nella foto di cui sopra) è quella per l'eventuale modulo Secam: la serie 1-5 (per il tubo) corrisponde allo spinotto centrale, in alto, e quella 1-6 (Peritel) allo spinotto in alto, a sinistra. La numerazione sino ad 8 sul bordo inferiore si riferisce ai piedini, suddivisi in un supporto da 5 (a sinistra) ed in uno da 3.

In questi ultimi anni tutte le funzioni che questo settore richiede sono state soddisfatte ricorrendo all'impiego di tre diversi circuiti integrati: ad esempio, il TDA 2140 (oscillatore), il TDA 2150/51 (amplificatore di luminanza e crominanza) ed il TDA 2160/61 (demodulatore e matrice RGB) oppure ai TDA 2560 con 2522 e 2530. Era più che logico che, stante il principio stesso che indirizza alla integrazione, si pervenisse ad un certo momento al circuito integrato unico, incorporante le azioni svolte dai tre diversi elementi: si ebbe allora il TDA 3560 cui seguirono, in quanto perfezionamenti, il TDA 3561 e, successivamente, l'attuale TDA 3562.

Sull'impiego di quest'ultimo si basa la piastrina di crominanza (**figura 51c**) da noi elaborata per tutti i tipi di televisore: il montaggio, affatto critico, è affidato al lettore.

Esaminiamo lo schema elettrico (**figura 52c**). Solo due transistori completano i compiti dell'integrato nel modulo: uno, il TR 901, adegua il segnale video (proveniente dalla Media Frequenza S2, tramite TR 900 ed innesto 1) prima che esso sia immesso al piedino 8 dell'integrato stesso. Occorre ritardare questo segnale (si tratta della *luminanza*) affinché si presenti in parità di tempo del segnale di crominanza (che percorre un'altra via) laddove (matrici) entrambi devono essere contemporanea-

AL TUBO TRAMITE 9L

CROMA

CR 1

TDA3562A

A PRESA PERITEL / SCART

DA TELECOMANDO

Ecco sigle e valori dei condensatori:

Ceramici = *C 903-904-905-906-920-921-928 = 10 n; 120 pF; 10 n; 10 n; 22 n; 8,2 pF; 1 n, rispettivamente.*

poliestere = *C 900-901-911-912-914-915-916-917-923-924-925 = 100 n; 100 n; 470 n; 470 n; 100 n; 100 n; 100 n; 100 n; 330 n; 100 n; 470 n.*

elettrolitici = *C 910-913-918-919-926-927-928-929 = 2,2 μF; 2,2 μF; 47 μF; 4,7 μF; 2,2 μF; 2,2 μF; 2,2 μF; 10 μF.*

variabili = *C 909 = 5 a 40 pF.*

mente elaborati. Provvede a questo fine L 903, ma prima di essa un circuito trappola (L 902) fa in modo che i segnali di crominanza non si inoltrino su questo percorso riservato alla luminanza. Per detti segnali è predisposto invece la via che vede la risonanza su 4,43 MHz (la frequenza di *crominanza*, appunto) mediante L 904. Il piedino d'entrata della crominanza all'integrato è, come si osserva sullo schema, il 4.

Il 3562A prevede la possibilità di introduzione di segnali RGB esterni (1V p.p.) interessando a questo scopo la presa normalizzata Peritel: questi eventuali segnali sono avviati ai piedini 16 - 14 - 12. L'integrato rende disponibili, amplificati, su tre altri piedini (13 - 15 - 17) sia i segnali esterni introdotti che quelli elaborati (ricezione TV); il livello in uscita è di 4 V picco a picco. È prevista, al terminale 9, l'applicazione di una tensione esterna di commutazione (tramite Peritel) e, nel nostro montaggio – sempre mediante lo stesso connettore multiplo, a 6 contatti – si trasferisce ai commutatori del Peritel, per il loro funzionamento una tensione continua di 12 volt nonché, ovviamente, il ritorno di massa.

I segnali RGB amplificati sono diretti ad un altro connettore (a 5 contatti): oltre ai 3 del colore si avvia il ritorno di massa nonché un particolare segnale/tensione di riferimento, prelevato dal piedino 18 dell'integrato, che regola automaticamente il livello del nero; ciò equivale a dire che il dispositivo in questione (caratteristico del 3562 A) mantiene sempre il giusto rapporto tra le correnti di fascio dei tre cannoni ed abolisce la necessità,

Fig. 53c - Disposizioni delle parti su «CR1». Per la sua costruzione si richiede cura nelle operazioni di saldatura piedini (zoccolo) del TDA 3562A ed in quella degli spinotti su striscia 1 a 14 (eventuale Secam). Operazione un po' delicata, da svolgere con molta attenzione, è l'inserimento dell'integrato sullo zoccolo: si deve evitare di forzare erroneamente i piedini del TDA 3562A che possono altrimenti piegarsi: porre attenzione alla tacca di riferimento che deve essere in alto.

Fig. 54c - Valore e sigla dei resistori impiegati nell'«SE-U1». Il codice di colore è usato, a volte, anche per i tipi da 1 o 2 watt che, però, più spesso recano una scritta in cifre. Si noti che R908 ed R909 sono a tolleranza 2%: presentano anelli finali in rosso e marrone.

CROMINANZA

SIGLA	VALORE	1° anello	2° anello	3° anello	4° anello
R 905	1,8 ohm	marrone	grigio	oro	oro
R 906	220 ohm	rosso	rosso	marrone	oro
R 907	220 ohm	rosso	rosso	marrone	oro
R 908	33 kohm	arancio	arancio	arancio	rosso/m.
R 909	33 kohm	arancio	arancio	arancio	rosso/m.
R 910	1 kohm	marrone	nero	rosso	oro
R 911	390 ohm	arancio	bianco	marrone	oro
R 912	1 kohm	marrone	nero	rosso	oro
R 913	1 kohm	marrone	nero	rosso	oro
R 916	1,2 kohm	marrone	rosso	rosso	oro
R 917	18 kohm	marrone	grigio	arancio	oro
R 918	10 kohm	marrone	nero	arancio	oro
R 919	150 ohm	marrone	verde	marrone	oro
R 920	150 ohm	marrone	verde	marrone	oro
R 921	150 ohm	marrone	verde	marrone	oro
R 922	4,7 kohm	giallo	viola	rosso	oro
R 924	1,2 kohm	marrone	rosso	rosso	oro
R 925	470 ohm	giallo	viola	marrone	oro
R 926	470 ohm	giallo	viola	marrone	oro
R 927	1 kohm	marrone	nero	rosso	oro
R 928	1 kohm	marrone	nero	rosso	oro
R 929	15 kohm	marrone	verde	arancio	oro
R 930	68 kohm	blu	grigio	arancio	oro
R 931	68 kohm	blu	grigio	arancio	oro
R 932	150 kohm	marrone	verde	giallo	oro
R 933	120 kohm	marrone	rosso	giallo	oro
R 934	220 kohm	rosso	rosso	giallo	oro
R 935	33 kohm	arancio	arancio	arancio	oro
R 936	22 kohm	rosso	rosso	arancio	oro
R 937	470 ohm	giallo	viola	marrone	oro
R 941	1 kohm	marrone	nero	rosso	oro

PIASTRA BASE

SIGLA	VALORE	1° anello	2° anello	3° anello	4° anello
R 203	1 kohm	marrone	nero	rosso	oro
R 205	100 ohm	marrone	nero	marrone	oro
R 206	3,3 ohm	arancio	arancio	oro	oro
R 900	1,2 kohm	marrone	rosso	rosso	oro
R 901	10 kohm	marrone	nero	arancio	oro
R 902	270 ohm	rosso	viola	marrone	oro
R 903	820 ohm	grigio	rosso	marrone	oro
R 904	120 ohm	marrone	rosso	marrone	oro

Altri componenti

Una induttanza schermata K 6455 = L 902 - Due induttanze schermate K 6453 = L 901 - L 904 - Una impedenza = L 900 - Una linea di ritardo crominanza = DL 700/711.
Un connettore femmina per 5 piedini - Un connettore femmina per 3 piedini - Due strisce con 7 spinotti - Uno spinotto a 6 contatti - Uno spinotto a 5 contatti - Uno zoccolo a 28 piedini. Un circuito integrato TDA 3562A - Due diodi 1N4148 = D 901 - D 902 - Due transistori BC 328 = TR 901 - TR 902.
Un potenziometro da 1000 ohm = P 901 - Un cristallo a 8,8 MHz = Q 900 - Una piastra con circuito stampato.

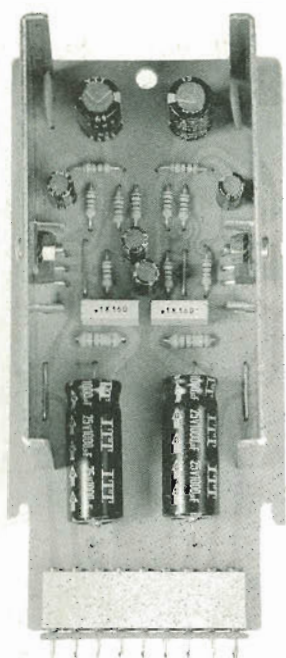
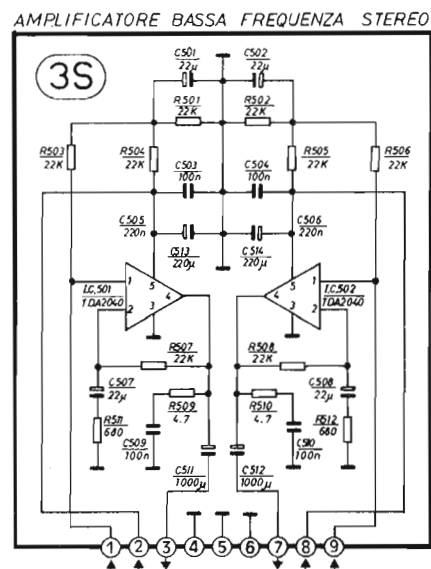



Fig. 55c - Con questo modulo (3S) si può ottenere una rilevante potenza d'uscita con bassissima distorsione ed è per questo che il televisore prevede anche due uscite per casse acustiche: in tal modo i due canali stereo offrono, con controlli telecomandati, un risultato ottimale. Il modulo, oltre ai 9 piedini che già lo stabilizzano meccanicamente, unitamente ai due supporti reggischeda, prevede un distanziatore in plastica che, collocato nel foro che si osserva in alto, al centro, lo ancora al modulo «2S» posto di fronte.

L'amplificatore Bassa F. stereo

preesistente, di una laboriosa taratura di messa a punto del nero.

Il CR1 è dotato di una serie di 14 spinotti che possono ricevere, a semplice innesto, un traslatore di standard per il colore PAL-Secam: questo particolare modulo (1M) è facoltativo ed è valido, con i nostri televisori, per la ricezione delle trasmissioni Secam irradiate secondo le norme G, ossia (ciò avviene ad esempio, in Grecia) con le modulazioni (video ed audio) che corrispondono al nostro standard. inserendo l'1M si devono troncare i ponticelli A - B - C - D - E.

I componenti che formano il modulo Croma (**figura 53c**) sono numerosi ma tutti di facile montaggio; un'eccezione può essere rappresentata, per chi non ha troppa dimestichezza col saldatore, dalle operazioni di saldatura dei 28 piedini (zoccolo) relativi al TDA 3562 A ed un'altra operazione di questo genere - da effettuare cioè con attenzione - è quella di saldatura dei 14 spinotti predisposti per il modulo Secam: non si dovrà accumulare stagno lungo il gambo degli spinotti perché su di essi dallo stesso lato si dovrà poter innestare, eventualmente, il modulo 1M se si costruisce il televisore da 16".

Anche per il CR1 si inizi, come di norma, dalla posa dei ponticelli (sono 8 complessivamente); si prosegue con l'applicazione dei due connettori multipli di inserimento modulo (5 e 3 innesti), con quello dei due diodi e dei 31 resistori (vedi **figura 54c**), dei 7 condensatori ceramici, dei 2 transistori, ecc. Per ultima si collochi la DL 700.

A lavoro terminato si dovrà verificare che in nessun punto qualche eccesso di stagno fuso vada a formare indebiti corto-circuiti; si verifichi anche la giusta polarità dei condensatori elettrolitici e dei due diodi.

Lo sviluppo di tutte le operazioni concernenti la sezione audio, che sono in questo apparecchio assai più complesse di quelle che normalmente si incontrano nei ricevitori adottanti l'«intercarrier» e non sono stereofonici, ha luogo – come abbiamo visto – nel modulo 2S.
Ciò che occorre al completamento è soltanto un aumento di potenza: è ottenibile in maniera molto semplice ricorrendo agli integrati di potenza, tra i quali noi abbiamo scelto il TDA 2040.

Sono richiesti pochi componenti esterni per completare l'azione del TDA 2040. Si può osservare lo schema in **figura 55c** e, al suo lato la fotografia del montaggio.

Il TDA 2040 funziona in classe AB e con la tensione di 16 volt fornisce 12 watt sul carico di 8 ohm con una percentuale di distorsione che si può ritenere, specialmente per questi impieghi, molto bassa; essa è dello 0,5% al massimo di potenza e, ovviamente ancora più bassa al normale regime di funzionamento del televisore. Questo integrato è dotato di un circuito di protezione per i cortocircuiti con un dispositivo che limita automaticamente la potenza dissipata in modo da mantenere il punto di lavoro dei suoi transistori d'uscita nei limiti dei dati operativi; oltre a ciò vi è anche un intervento automatico di disinserzione a seguito di eventuali eccessi di temperatura.

La tensione d'alimentazione (16 volt) entra al piedino 8: un condensatore elettrolitico, C 514, nonché un condensatore in poliestere (C 504) provvedono ad un filtraggio finale. Il segnale è introdotto tramite il piedino 9 ed esce, attraverso C 512 sul piedino 7. Trattandosi di due canali identici i piedini 2, 1 e 5 ed i condensatori C 513, C 503 e C 511 attuano, nell'ordine, le stesse funzioni. Caratterizzano, dal punto di vista costruttivo, questo montaggio due ampi dissipatori di calore. La potenza raggiungibile è di 12 W per canale con distorsione molto bassa.

La piastra-base

I ponticelli da collocare, o per meglio dire, da formare mediante il filo di rame stagnato, sono cinque. Sempre seguendo il criterio abituale si mettono in circuito gli otto resistori elencati in figura 54c cui va aggiunto R99 = 10 ohm; successivamente si inseriscano, e si saldino, gli altri componenti di piccole dimensioni che sono:

Una impedenza AF = L 201; due impedenze AF toroidali = L 202 - L 204.
Due condensatori ceramici da 22 n = C 205 - C 207. Un condensatore ceramico da 33 pF (C201) ed uno da 1n (C209). Quattro condensatori poliestere da 0,1 μ = C 202 - C 211 - C 212 - C 21.
Due condensatori elettrolitici da 2,2 μ = C 213 - C 214; due da 100μF = C 206 - C 208; uno da 22 μF = C 204; uno da 4,7 μF = C 203; uno da 4700 μF = C 210.

Si inseriranno tutte le strisce recanti i piolini di innesto sui rispettivi moduli: il 2S ne prevede quattro (a 5,7,9 e 3 piedini) come si può osservare chiaramente a figura 50c; il CR1 ne prevede due (a 5 e 3 piedini - figura 51c) ed il 3S è dotato di una sola striscia (figura 55c) a 9 piedini.

Si collocheranno poi tutte le colonnine reggi-scheda (due per modulo) e, facendo scorrere il modulo nelle guide dei suoi due citati supporti si perverrà al collocamento nella dovuta posizione verticale del modulo stesso ossia ad angolo retto con la base. I piolini per la loro parte inferiore (la più corta) introdotta nei rispettivi fori, si procederà - solo allora - alla loro saldatura. Estratti i moduli, si continuerà con i restanti componenti che sono:

Un connettore maschio a 11 piedini (telecomandi): due a 5 piedini (Scart e televideo); uno a 7 piedini (telecomando); uno a 6 piedini (telecomando); uno a 4 piedini (VCR). Tutti a passo 2,5 mm.
Due spinotti nudi per contatto singolo (C-B). Due spinotti doppi, per altoparlante (A-A). Una morsettiera a 10 viti. Uno spinotto a vaschetta, a 3 attacchi (telecomando) - Uno spinotto triplo, polarizzato (passo 7,5 mm). Due perline ceramiche. Un resistore 33 Kohm/4W (R 204). Un resistore da 3,3 ohm/2 W (R 206). Un transistore BC 238 (TR 900). Un sintonizzatore con prescaler.

Le **figure 56** e **57c** mostrano chiaramente che non vi possono essere difficoltà di interpretazione per ciò che si riferisce al montaggio. Questa Unità, osservando da retro il televisore, risulterà sul lato sinistro. Essa potrà scorrere – per l'inserzione e l'estrazione – su due guide laterali che sono parte integrante di un apposito telaio-supporto; ciò può essere fatto anche con le altre due Unità.

Fig. 56c - La piastra-base è caratterizzata da un'ampia area libera sul lato destro: su questo spazio ha modo di estendersi l'eventuale modulo Secam. L'assieme dei componenti, grazie al montaggio compatto disposto tutto sul lato sinistro, viene favorito sia per i collegamenti con i restanti organi, che risultano accorciati, sia perché è completamente sottratto ai campi magnetici del giogo.

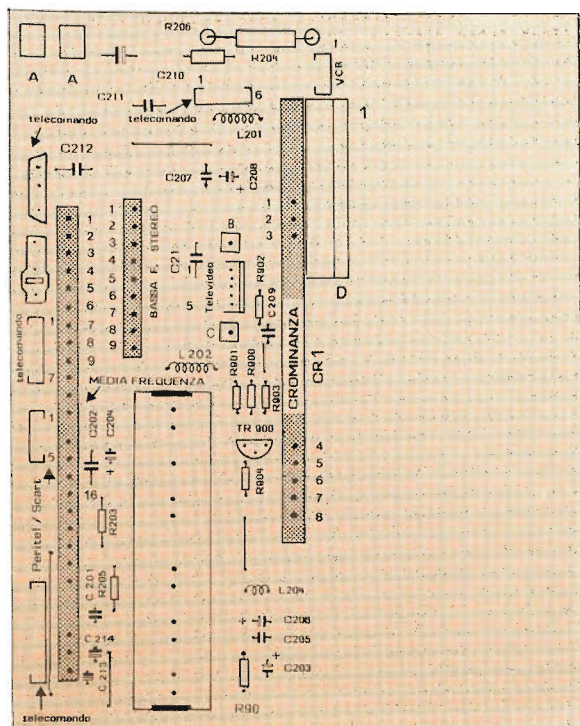
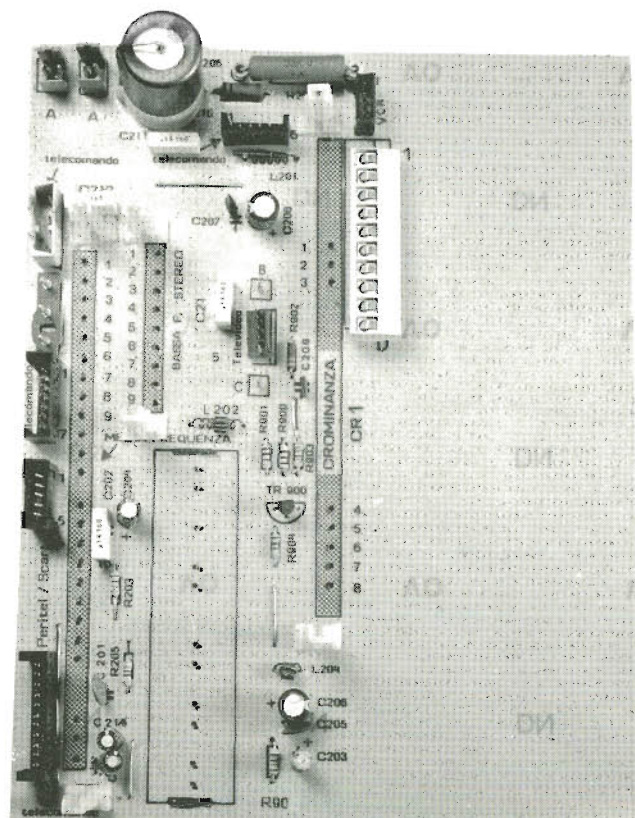
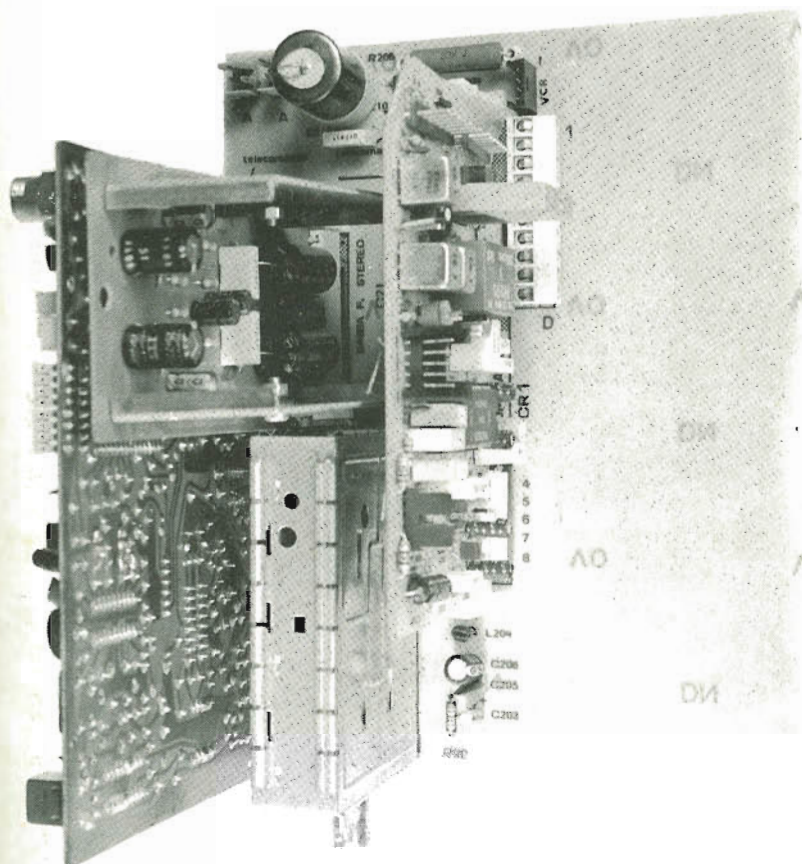



Fig. 57c - La piastra-base così come si presenta allorchè tutti i componenti a basso e medio profilo sono stati collocati. Mancano le strisce degli spinotti di inserzione dei moduli: la loro messa in loco sarà fatta dopo averle poste sui moduli stessi, avendo cura che essi risultino – inseriti nei guida-schede – nella dovuta sistemazione ad angolo retto con la base. La base, che è in «vetronite», misura cm 16,3 x 20,5.

L'unità SE-U1 completamente montata si presenta come da **figura 58c**. Nel progetto si è tenuto conto della possibilità di accedere ai diversi organi: ad esempio, il modulo 2S anche se non abbisogna di taratura è stato disposto con i componenti volti all'esterno di modo che se in avvenire si dovesse presentare la necessità di una regolazione essa sarebbe senz'altro fattibile. La stessa cosa può dirsi della Crominanza CR1 la quale in effetti richiede una semplice messa a punto senza strumentazione ma col solo ausilio dell'immagine di prova irradiata (monoscopio).

Non è possibile eseguire controlli di funzionamento sino a che non si dispone del telecomando e della presa Scart: ci si limiterà per ora a verificare con misura ohmmetriche che non vi siano cortocircuiti dovuti a residui di stagno o ad errori di inserzione dei componenti.

Fig. 58c - Dopo di aver saldato gli 11 piedini terminali del Sintonizzatore, nonché (a massa) le due linguette terminali dello stesso e ricollocato i tre moduli, si dispone della «SE-U1» pronta al funzionamento.

Con l'Unità inserita nel supporto-telaio del televisore, il bocchettone d'ingresso d'antenna (che si scorge, sporgente, sul Sintonizzatore) corrisponderà all'apposito foro previsto sul pannello retrostante di chiusura del mobile.

NOTE VARIE RIGUARDANTI LA COSTRUZIONE

Forniamo qui ulteriori precisazioni relative alla costruzione dei televisori del Corso.

ALIMENTATORE - Per i controlli provvisori del funzionamento e delle tensioni, abbiamo suggerito l'inserzione di un carico (tra + 148 V e massa) costituito da una comune lampadina (220 V - 60/80 watt); ponendo un carico **anche** sull'uscita dei 26 volt (un resistore da 100 ohm/10 W) e cioè tra il morsetto 3 e la massa, si ottiene una lettura più vicina a quella del regime di funzionamento col televisore ed inoltre si può mantenere in funzionamento l'AL-U1 anche per lungo tempo.
I condensatori ceramici da 2200 pF (prima fase del montaggio) possono essere tutti del medesimo tipo.

BASE-DEFLESSIONI - Il transistore **TR 405** (BD 137) deve essere montato col lato recante una zona metallica (di dissipazione) volta verso l'esterno della piastra base e cioè verso il piccolo modulo 6A.
I **ponticelli** presenti sulla piastra-base sono 7 in tutto: i due che corrono paralleli tra la morsettiera a 10 ed il modulo 6A saranno preventivamente inseriti singolarmente in tubetto isolante.
R 445 (2 Mohm) non è necessaria.

Rispetto al disegno di figura 41c si riscontrerà, sulla piastra, uno spostamento della bobina **L 401**: è stato effettuato per migliorare l'aggancio del sincronismo verticale in particolare con le emittenti di debole segnale.

Questa variante è quella che ha dato luogo ai due ponticelli accennati sopra.
Prestare attenzione a che la piastrina isolante di mica, interposta tra TR 406 ed il suo dissipatore fuoriesca tutto attorno al transistore.

Il diodo **D 900** è un 1 N 4148, come da schema.

MODULO V1 - Sempre allo scopo di migliorare l'aggancio di sincronismo, sul percorso da 9 (6A) a 5 (V1) viene inserito un resistore da 470 ohm (**R 463**) nonché, verso massa, una capacità da 47 n (**C 463**); il valore di **C 424** passa da 100 n a 47 n, il resistore **R 421** da 1,8 kohm a 1,2 kohm.

I condensatori elettrolitici elencati nel materiale corrispondono, nell'ordine, alla classificazione schematica di C 426 - C 429 - C 431 - C 434.

I sei condensatori restanti sono, nell'ordine: C 427 - C 428 - C 432 - C 424 - C 425 e C 435; come detto sopra, C 424 = 47 nF.

Per l'inserimento dell'integrato sulla basetta del circuito stampato si noti che il piedino 1 deve essere leggermente spostato in avanti rispetto agli altri (i dispari) della sua fila.
Sul modulo è presente **un ponticello** (vicino ad R 453).

I condensatori, a volte, anziché con una scritta denunciano il loro valore mediante il codice di colore, in maniera analoga a quanto si fa con i resistori; così, ad esempio, C 425 si potrà individuare colorato in marrone - verde - giallo, pari a 150.000 pF.

Una rondella dentellata deve essere inserita sotto la testa di ciascuna delle due viti autofilettanti che fissano il dissipatore alla sua basetta: occorre prima mettere a nudo il rame in quel punto (attorno ai fori) ricoperto dalla vernice. Una terza rondella va usata per la vite che ancora l'integrato al dissipatore.
Il resistore **R 425** può essere anche da 1 solo ohm.

LA TELEVISIONE PER TUTTI

Una pubblicazione originale: unica nella sua impostazione, nella sua forma e nel suo genere. Consente al lettore – qualunque sia il suo livello di studi e di preparazione – di apprendere con profitto, e facilmente, come avvengano tecnicamente la trasmissione e la ricezione televisiva.

In particolar modo il testo è caratterizzato – nella forma e nella sostanza – da una piena validità tanto per il principiante quanto per il tecnico già esperto (commerciante, riparatore ecc.). **Pagine di teoria e di pratica:** queste ultime si concretizzano nella possibile costruzione di televisori a colori.

L'ELETTRONICA IN 30 LEZIONI

Si tratta di un testo già diffuso tramite edicole, oggi disponibile nella sua integrità, con acquisto unico, o in due volte. Sono quasi mille pagine di grande formato, corredate tutte da illustrazioni.

Adottato da molti Istituti ed Enti come libro di testo è l'ideale, data la sua completezza d'argomenti, **(dall'elettricità alla tecnica digitale)**, per entrare nel mondo affascinante dell'elettronica. Il suo **costo è il più modesto** che si possa oggi incontrare per disporre di una vera enciclopedia del ramo, **valido per tutti** (amatori, studenti, tecnici).

COSTRUZIONI IN CAMPO TV

Progettati a corredo del Corso **LA TELEVISIONE PER TUTTI** questi televisori a colori (da 16, 22 e 28 pollici) sono un esempio probante, ed unico, di come si possa conciliare la semplicità di realizzazione con il raggiungimento di risultati pari a quelli di qualsiasi apparecchio dell'industria.

La tecnica modulare con componenti già tarati **rende superflua qualsiasi strumentazione apposita.** Molte delle prerogative tecniche in essi adottate saranno presenti nei televisori del commercio soltanto nella futura stagione.

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI PRESCELTE

Vi prego abbonarmi a : **LA TELEVISIONE PER TUTTI**

- ☐ per i Numeri 4-5-6 .... L. 7.500
- ☐ per il Corso completo .... L. 15.000

I fascicoli di cui sopra mi saranno inviati senza richiesta di alcun'altra somma se durante la pubblicazione il prezzo di copertina e l'ammontare dell'abbonamento dovessero subire aumenti.

Ho effettuato un vaglia postale - Allego assegno bancario (sottolineare).
Ho versato sul conto corr. postale 10 139 186 – EL – Villaggio Fiori – 18010 CERVO (Im)

Nome e Cognome a firma

Data ....

NON SONO PREVISTE SPEDIZIONI CONTRASSEGNO

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI PRESCELTE

Vogliate inviare, con spedizione unica, spese ed IVA a Vostro carico:

- ☐ Corso di Elettronica (tutte le 30 lezioni) .... L. 48.000
- ☐ Corso di elettronica (le prime 15 lezioni) .... L. 25.000
- ☐ Corso di elettronica (le ultime 15 lezioni) .... L. 25.000
- ☐ Copertina e fogli per rilegare il Vol. 1° .... L. 5.500
- ☐ Copertina e fogli per rilegare il Vol. 2° .... L. 5.500
- ☐ Volume I° - **già rilegato** .... L. 35.000
- ☐ Volume II° - **già rilegato** .... L. 35.000
- ☐ Lezioni singole (citare il n° o l'argomento e aggiungere L. 350 per ogni invio) cad. .... L. 2.000

Ho effettuato un vaglia postale - Allego assegno bancario (sottolineare).
Ho versato sul conto corr. postale 10 139 186 – EL – Villaggio Fiori – 18010 CERVO (Im)

Nome e Cognome a firma

Data ....

NON SONO PREVISTE SPEDIZIONI CONTRASSEGNO

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI INTERESSATE

- ☐ Sono interessato all'acquisto del materiale occorrente alla costruzione del televisore da 16" – da 22" – da 28" (sottolineare) e invio l'importo di lire 93.000 per il Pacco 1 – lire 110.000 per il Pacco 2 – lire 164.000 per il Pacco 3/28 (sottolineare) cui aggiungo lire 5000 per ogni spedizione.
- ☐ **Contrassegno** – Scegliendo questa forma invio, a garanzia del ritiro dei diversi Pacchi, l'importo di lire 35.000; tale somma sarà da me pagata in meno per l'acquisto dell'ultimo Pacco.
- ☐ Con questa ordinazione, in quanto abbonato a **LA TELEVISIONE PER TUTTI** intendo usufruire del rimborso dell'abbonamento: la somma sarà da me versata in meno sull'ultimo acquisto.

Ho effettuato un vaglia postale – Allego assegno bancario - (sottolineare).

Nome e Cognome a firma

Data ....

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

EL s.r.l.

Villaggio dei Fiori - A

18010 - CERVO (Imperia)

Se avete notato

che attorno a Voi il numero degli schermi televisivi
aumenta sempre di più...

Se giustamente ritenete

che è importante - per non dire indispensabile - conoscere almeno un po' questa tecnica, sia che siate semplice utente, come studente, professionista, riparatore, tecnico di laboratorio, ecc...

Dovete convenire

che ogni anno vi è qualcosa di nuovo da apprendere.

Con pochissima spesa (solo L. 15.000) **LA TELEVISIONE PER TUTTI** vi illustra, con teoria e pratica, la TV d'oggi: stereo, televideo, bistandard, telecomando, ecc.

Non lasciatevi sfuggire questa occasione: inviate subito la cartolina che trovate qui a fianco.

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

EL s.r.l.

Villaggio dei Fiori - A

18010 - CERVO (Imperia)

Se l'elettronica Vi interessa
come hobby...

Se pensate che essa possa coinvolgere la vostra professione

o, addirittura, possa **diventare** la Vostra professione...

allora

sarebbe veramente un grosso errore non approfittare del mezzo meno costoso, più completo (accessibile a chiunque) per fare la conoscenza di tutti gli elementi di base, dei diversi settori e delle possibili applicazioni.

Il **Corso di ELETTRONICA IN 30 LEZIONI** è a vostra disposizione, completo, pratico, con molte illustrazioni in quasi 1000 pagine di grande formato.

Fate la vostra scelta come spesa, e spedite la cartolina che è qui a fianco.

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

elettrofili s.r.l.

Via Brianza, 43

22060 - Vighizzolo di Cantù (Como)

Pacco 1/16	costo	L. 93.000
Pacco 2/16	"	L. 115.000
Pacco 3/16	"	L. 103.000
Pacco 4/16	"	L. 150.000
Pacco 5/16 (mobile, tubo, giogo, ecc.)	"	L. 237.000
Pacco 1/22	costo	L. 93.000
Pacco 2/22	"	L. 115.000
Pacco 3/22	"	L. 120.000
Pacco 4/22	"	L. 150.000
Pacco 5/22	"	L. 387.000
Pacco 1/28	costo	L. 93.000
Pacco 2/28	"	L. 115.000
Pacco 3/28	"	L. 164.000
Pacco 4/28	"	L. 170.000
Pacco 5/28	"	L. 555.000

Per le spese di spedizione vedere in 2ª copertina di questo Numero.

Scheda Televideo: – opzionale – Per tutti i modelli: L. 146.000 (ordinare assieme al Pacco 5, oppure successivamente con aggiunta di lire 5000 spese invio).

Spedizioni contrassegno: per questa forma si veda l'altro lato della cartolina. Le spese di spedizione postale in questo caso ammontano a lire 8.500.

Elettrofili s.r.l.
Via Brianza, 43 – Vighizzolo di Cantù (Como) – Telefoni: (031) 73.01.54 – 73.06.65 – telex: 380403 elfil i

LA

TELEVISIONE PER TUTTI

5

CORSO PRATICO

CON COSTRUZIONE DI TELEVISORI A COLORI

Periodico a carattere culturale per formazione professionale - Abb. Post. - Gr. 2° - 70% con inserto redazionale - N. 5 - 1ª quind. '87 - Lire 2600

LA TELEVISIONE PER TUTTI

Periodico decadale a carattere culturale-didattico per la formazione professionale

Ogni fascicolo, acquistato alle edicole: Lit. 2.600.

Se l'edicola risulta sprovvista, o si teme di rimanere privi di qualche numero, si può chiedere l'invio direttamente al proprio domicilio.

Il versamento (vaglia postale o assegno bancario) per ricevere i fascicoli costituenti l'intero Corso è di lire 15.000. Si può versare sul conto corrente postale: 10.139.186 - EL - Villaggio Fiori - Cervo (Im).

Estero: abbonamento al Corso: dollari 15.

Per i cambi di indirizzo durante lo svolgimento del Corso, unire lire 1.000, citando sempre il vecchio indirizzo.

Non si effettuano spedizioni contrassegno.

Fascicoli singoli arretrati – se disponibili – possono essere ordinati a lire 3.500 cadauno.

L'abbonamento può essere effettuato durante l'anno a qualsiasi data: esso si intende comprensivo delle lezioni già pubblicate e dà diritto a ricevere tali lezioni che saranno inviate con unica spedizione.

Scrivere sempre in modo molto chiaro e completo il proprio indirizzo.

Abbonamenti e corrispondenza devono essere indirizzati come segue: **Edizioni EL** - Villaggio dei Fiori A - 18010 Cervo (Imperia).

Alla corrispondenza con richiesta di informazioni ecc. si prega allegare sempre il **francobollo per la risposta.**

Distribuzione alle edicole:
Dipress - V.le Lombardia, 42 - S. Giuliano Milanese (Mi) - Sesto U. - Tel. (02) 9880540

Stampa: Ciemmegrafica s.r.l. - Via V. Monti, 50 - Pero (Milano).

Autorizzazione Trib. di Imperia N° 4/85 del 24/12/85 - Dir. Respons.: Giulio Borgogno

Direzione-Amministrazione: Villaggio dei Fiori, A 18010 Cervo (Im) - Tel. 0183-40.0182-40.3601.

Associato all'Unione Stampa Periodica Italiana

Direttore: Giulio Borgogno

Associato alla
Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique.

AI LETTORI

A seguito delle incertezze manifestate dall'Amministrazione Provinciale e da quella Regionale delle Poste sulla classificazione di questo periodico ai fini postali, ci è stata revocata – in data 22 maggio '86 – la concessione alla spedizione in abbonamento. Il Ministero ha riconosciuta la nostra giusta qualifica e pertanto abbiamo potuto – dopo la lunga sospensione – riprendere gli invii; ci scusiamo con i lettori che, assieme a noi, hanno dovuto subire le conseguenze di questo episodio.

Ed ecco, nell'inserto, gli schemi completi dei tre televisori: vi siamo pervenuti gradualmente, come era negli intenti didattici di questo lavoro perchè l'evoluzione costruttiva è certamente la base migliore per comprendere il formarsi del televisore nel suo assieme; anche il lettore che non affronta la costruzione può disporre ora di un'illustrazione utilissima alla comprensione ed al completamento del testo.

Per rispondere a quei lettori che ci hanno fatto osservare come il costo-somma dei diversi kit non consenta un risparmio notevole rispetto alla spesa che può essere effettuata presso alcuni negozi, ci preme far osservare che, assai spesso, i televisori a prezzo attraente non sono dotati delle prerogative tecniche più recenti (presa Scart e Televideo, ad esempio) oppure offrono un telecomando a sintesi di tensione (si veda l'argomento a pagina 85) se non addirittura - nei più economici - una selezione meccanica, limitata a 12 o 16 Canali.

A CHI NON È ABBONATO

Stiamo preparando un nuovo lavoro che farà seguito alla presente serie di di fascicoli. Chi ha interessi di professione o studio, o è semplicemente amatore nel campo dell'elettronica, potrà ricevere - soltanto comunicandoci il suo indirizzo, senza alcun impegno - **numeri di saggio gratuiti.** La forma più semplice consiste nell'invio di una cartolina postale: si prega di scrivere in carattere stampatello ed indicare il codice postale. **A chi è abbonato** - e risulta quindi, ovviamente, già iscritto nello schedario di cui sopra - chiediamo soltanto di renderci noto l'eventuale cambio di indirizzo.

È evidente che si sarebbe potuto presentare un apparecchio molto economico se il progetto avesse seguito questi criteri, ma ci è parso di capire che oggi qualcosa di tecnicamente superato, se pur discretamente funzionante, non incontri un interesse molto ampio.

Inoltre, riteniamo anche - come è ovvio - che non sia la possibilità e la consistenza di un forte risparmio il solo motivo che induce alla costruzione: pensiamo giuochi un buon ruolo anche la soddisfazione di aver realizzato da se stessi il televisore, di conoscerlo nelle sue moderne prerogative e nei minimi dettagli, di poter intervenire su di esso con cognizione di causa, in ogni caso e circostanza. È bene forse aggiungere che tutti i componenti prescelti sono parti reperibili presso i rivenditori specializzati, anche in futuro, in quanto - di proposito - ci siamo basati su tipi e modelli di largo impiego da parte della grande industria.

La **elettrofili s.r.l.** precisa che il materiale per la costruzione dei televisori del Corso viene fornito in concomitanza alla presentazione delle diverse Unità. Attualmente si possono ordinare tutti i pacchi dall'1 al 4. I pacchi, per ciascun tipo di televisore, saranno in numero di 5 complessivamente; si veda in proposito in 3ª di copertina il loro costo in relazione al tipo di televisore prescelto (16-22-28 pollici). Le spedizioni saranno effettuate secondo l'ordine cronologico di arrivo delle ordinazioni; pertanto, è consigliabile comunicare quanto prima possibile la propria scelta.
Per soddisfare molte richieste relative alla possibilità di costruire un **apparecchio a schermo medio/grande si è approntato il modello** *"Elite"* (tubo 22 pollici, suono monofonico, 99 Canali) esteticamente simile all'*"Executive"*; misura cm 52 x 48 x 42 (profondità).
I pacchi 1-2-3-4 sono inviati a mezzo Posta: è sufficiente aggiungere L. 5000 a rimborso spese di trasporto sia per uno che per due pacchi ordinati assieme: imballo ed IVA già compresi nel prezzo. I pacchi 5 (mobile con tubo montato, giogo, bobina smagnetizzazione, altoparlanti, ecc) saranno inviati a mezzo Corriere: anche in questo caso il rimborso spese richiesto è di L. 5000, essendo la differenza di costo (oltre lire 20.000) a carico dell'"elettrofili". Naturalmente le spese di cui sopra possono essere evitate provvedendo direttamente al ritiro della merce presso la sede della Ditta.

ANCORA SUI TUBI PER IL COLORE

In corrispondenza dei fori della maschera i primi tipi di cinescopi per colore presentavano, sul vetro dello schermo, altrettante areole di materiale fosforico per ciascun colore fondamentale (rosso, verde, blu), depositate a terne come si vede in **A** della **figura 92.** Questa configurazione era conseguente al fatto che il montaggio dei tre cannoni prevedeva una loro sistemazione a triangolo.

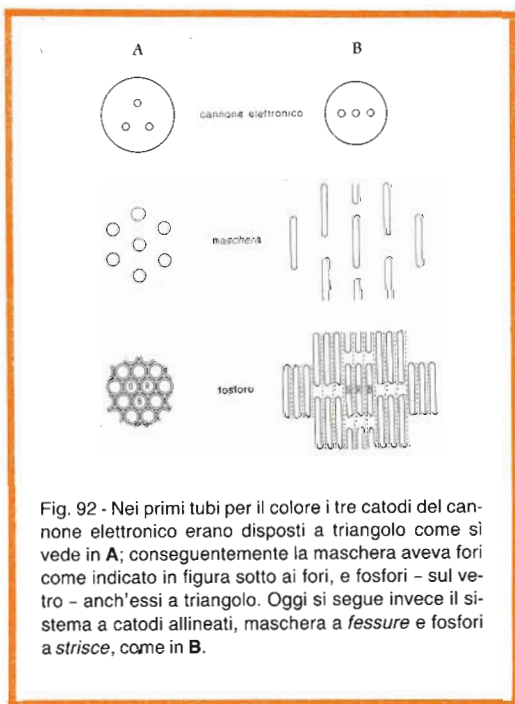



Fig. 92 - Nei primi tubi per il colore i tre catodi del cannone elettronico erano disposti a triangolo come si vede in **A**; conseguentemente la maschera aveva fori come indicato in figura sotto ai fori, e fosfori - sul vetro - anch'essi a triangolo. Oggi si segue invece il sistema a catodi allineati, maschera a *fessure* e fosfori a *strisce*, come in **B**.

Una innovazione importante si ebbe adottando un collocamento affiancato dei tre cannoni che diede nome al sistema "in line". I fori della maschera lasciano il posto a fessure e sul vetro anziché tantissime piccole aree di fosfori diversi si depositano strisce verticali (nei tre colori), affiancate (figura citata, in **B**).

Lo scopo della maschera è evidente: far sì che unicamente il fascio modulato del catodo di un colore colpisca il proprio fosforo di colore (e solo quello) mentre anche gli altri due fasci, modulati in relazione al rispettivo colore, si comportano nella stessa maniera. Tutti e tre i fasci raggiungono lo schermo dopo aver attraversato la stessa feritoia (**figura 93**).

A questo proposito, il fatto che un cannone elettronico sia disposto sull'asse centrale del tubo (nell' "in line" è quello del rosso e nel "precision in line" quello del verde) mentre gli altri due risultano simmetrici assialmente, porta alla necessità di influire notevolmente ed in modo non uniforme, sui campi magnetici deflettenti se si vuole far sì che le tre traiettorie dei pennelli elettronici siano opportunamente corrette nella direzione di percorso.

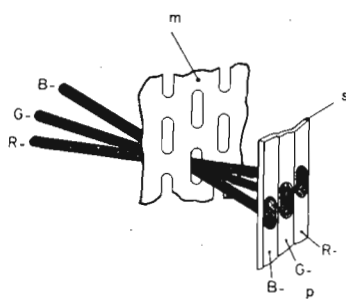



Fig. 93 - I tre fasci "*convergono*" nel foro della maschera "**m**" e da esso poi si dirigono, divergendo, verso le strisce di fosforo "**p**" poco distanti. In questo modo si ottiene che il fascio **R** colpisca unicamente la striscia R (rosso) e così avvenga per **G** e per **B**.

Fig. 94 - L'intervento sui campi magnetici di deflessione praticato allo scopo di ottenere una soddisfacente convergenza dei fasci porta a distorsioni a cuscino (*in alto*) per la traccia orizzontale ed a barile per quella verticale (*in basso*).

Tale distribuzione del campo - che ha come fine ultimo l'autoconvergenza - è detta "astigmatica" ed è ottenuta con una colcolata disposizione degli avvolgimenti delle due bobine di deflessione.

Il campo distorto di deflessione orizzontale da luogo però ad una distorsione a "cuscino" mentre quello di deflessione verticale crea una distorsione a "barile" (**figura 94**).

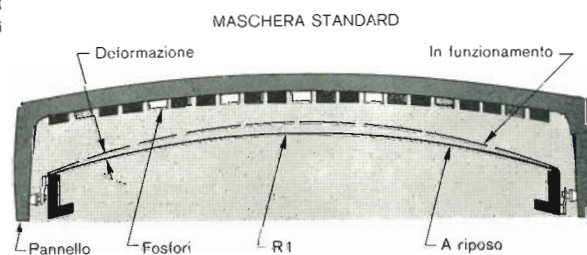
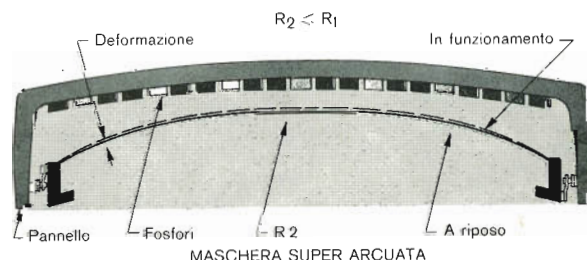
Gli errori geometrici della distorsione a cuscino risultano parzialmente (a volte, totalmente) neutralizzati in direzione verticale mentre permangono quelli in senso orizzontale; da qui la presenza di un circuito correttore attivo che provvede alla necessità mediante una modulazione (si veda a pagina 56).

MASCHERA STANDARD

Fig. 95 - In una maschera standard l'effetto termico provoca una deformazione che si traduce in uno spostamento in avanti (indicato da **R1**) dalla posizione che essa ha a riposo.

MASCHERA SUPER ARCUATA

Con una maschera "*super-arcuata*" anche ad alta corrente di fascio la deformazione risulta ridotta (del 50% circa) e di conseguenza lo spostamento, qui **R2**, è molto inferiore ad **R1**.

In considerazione del fatto che i televisori oggi hanno sempre maggiore impiego sia nel periodo a luce diurna, sia in ambienti illuminati, ci si è indirizzati a tecniche apportanti aumento di contrasto, maggiore luminosità e migliore saturazione dei colori.

Inoltre, le forme di impiego del televisore come mezzo di trasmissione di dati e testi (ad esempio, televideo e teletext, computer, ecc.) hanno richiesto una definizione di immagine sempre più elevata nonché una migliore focalizzazione onde agevolare l'intellegibilità dei testi scritti sullo schermo.

La sezione delle lenti elettroniche, quelle lenti cioè che a mezzo elettrodi opportunamente sagomati e tensioni opportune conformano il fascio, vede ora tipi detti a doppio potenziale ed a concentrazione distribuita; grazie ad esse la focalizzazione risulta più incisa e, soprattutto, uniforme e ben definita sull'intera area dello schermo. Di

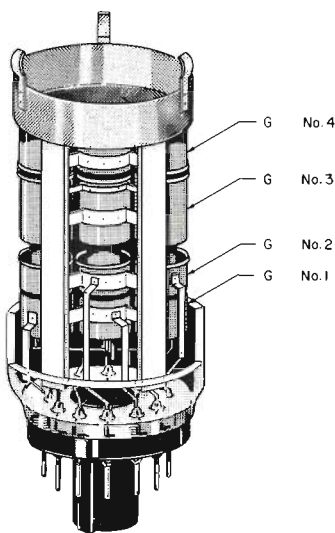



Fig. 96 - Struttura tipica di cannone elettronico ("*gun*") triplo: esso è una parte fondamentale del tubo in quanto oltre a generare gli elettroni per emissione catodica ha elettrodi capaci di controllarne l'intensità dei fasci, di deflettere questi ultimi e di focalizzarli, di attirarli o respingerli.

Per accrescere la luminosità dello schermo si è agito sulla maschera aumentadone la "trasparenza" ai fasci elettronici: si sono raggiunti aumenti sino al 20% rispetto alle prime maschere. Nello stesso tempo si è migliorata la stabilità meccanica dell'assieme maschera — proprio telaio di supporto, per rendere minimo l'effetto della deformazione termica della maschera: durante il funzionamento del tubo la maschera, colpita da una parte consistente di elettroni si riscalda e si dilata (**figura 95**) con l'evidente conseguenza di uno spostamento della posizione delle fessure.

Questa nuova meccanica della maschera, associata al sistema di maschera super arcuata (vedi figura) ha permesso una notevole riduzione (circa il 50%) della deformazione della maschera stessa in presenza di alta corrente di fascio.

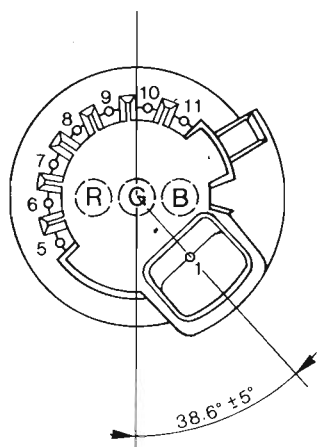



Fig. 97 - La numerazione dei piedini ha la seguente corrispondenza:

1 = griglia 3 e 5; 5 = griglia 1; 6 = catodo del verde; 7 = griglia 2; 8 = catodo del rosso; 9 = filamento; 10 = filamento; 11 = catodo del blu.

A destra, uno zoccolo: l'attacco del tipo "*faston*" che si scorge in alto è destinato all'innesto del contatto di massa (calza di rame). Questi zoccoli (si veda un esemplare in figura 82) devono essere costruiti con materiali di sicuro affidamento in quanto a caratteristiche meccaniche e di isolamento.

conseguenza è notevole il miglioramento della qualità di immagine: essa risulta egualmente focalizzata al centro ed all'estrema periferia dello schermo, a differenza di situazioni precedenti nelle quali non era difficile osservare aloni dovuti a scarsa focalizzazione ai margini delle immagini.

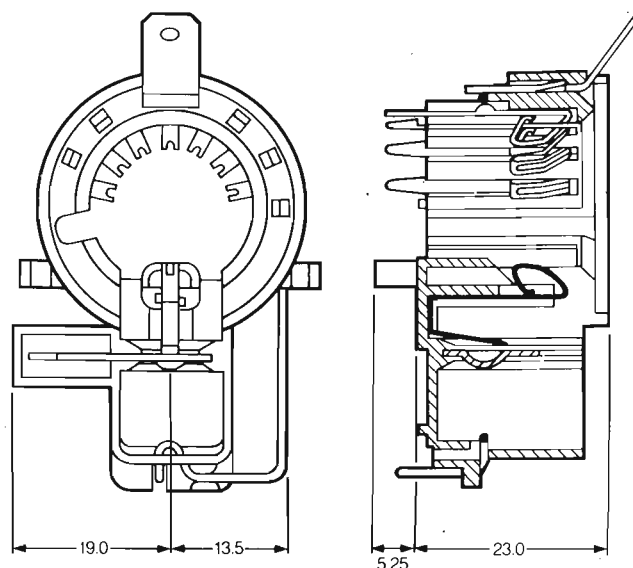



Fig. 98 - In serie ai conduttori di ciascuna griglia e di ciascun catodo si inseriscono resistori di isolamento ai capi dei quali non devono potersi innescare scariche in presenza di tensioni istantanee di 2 kV (o di 12 kV, per *G3*). Si prestano allo scopo resistori a carbone da mezzo watt e da 1 watt: la loro presenza riduce la possibilità del passaggio di correnti verso il telaio e di correnti eccessive negli elementi del tubo.

La **figura 96** illustra la struttura tipica di un cannone a tre equipaggi. Anche questa sezione del tubo ha beneficiato di successivi perfezionamenti: tra gli ultimi citiamo quelli che si sono tradotti in un ravvicinamento dei tre fasci in partenza che distano ora tra loro 5,1 mm in luogo dei 6,6 precedenti. Ciò migliora la convergenza, vale a dire la precisione nel passaggio in fessura e dell'impatto sullo schermo.

Un cannone che adotta le caratteristiche testé citate viene identificato con la sigla *DB/XL*.

Purtroppo non vi è normalizzazione per ciò che riguarda la base del tubo e la relativa posizione dei piedini: in altri termini, le diverse fabbriche adottano ciascuna una soluzione propria. In **figura 97** riportiamo l'ordine dei piedini di un tubo della serie "precision in line" *S4*, valida anche per la recente serie *FS* (rettangolare). Oltre all'indicazione numerata dei singoli spinotti si osservi l'indicazione della posizione in cui vengono a trovarsi i tre cannoni (R,G,B), visti da retro, allorché il tubo è correttamente posizionato.

Nella stessa figura, a lato, il disegno di un connettore per tubo nell'esecuzione più moderna, do-

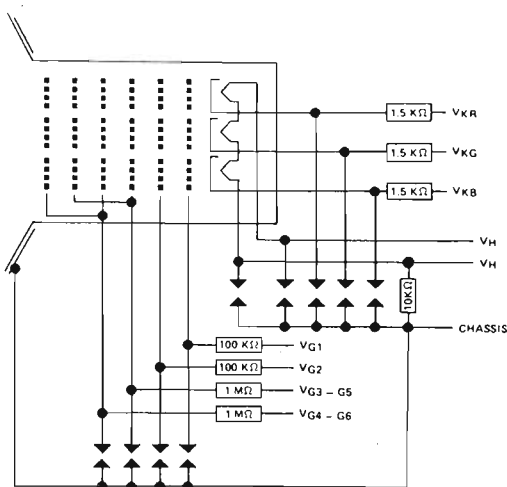
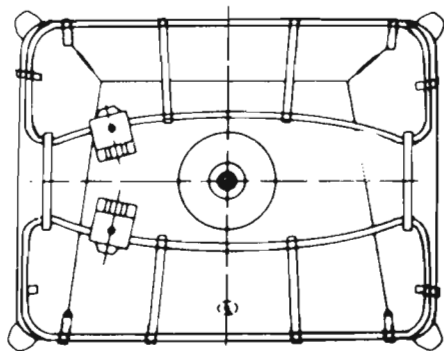



Fig. 99 - Per smagnetizzare tubi da 22÷28 pollici (110°) si impiegano due bobine collocandole simmetricamente come da disegno: esse sono singolarmente formate di 100 spire di filo di rame da 0,5 mm ed hanno una circonferenza di 145÷150 cm.

Fig. 100 - Circuito classico d'inserimento di doppio resistore **PTC** (*termistori*) atto ad inviare alle bobine di smagnetizzazione (*"degaussing"*) una forte corrente iniziale (circa 5A) che si riduce (vedi oscillogramma) a 2mA dopo 180 secondi.
Il suo inserimento in un televisore è visibile in figura 27c.
L'"*input*" si riferisce alla rete 220 V.

tato di particolari accorgimenti per le connessioni più critiche (*G2* e *G3*). Si intuisce che l'isolamento in relazione a questi due elettrodi deve essere piuttosto alto date le tensioni presenti mentre, come è noto, la connessione di G6 (anodo finale) che è interessata ad una tensione ancora più alta (22÷26kV) risulta al di fuori dello zoccolo, esattamente sull'ampolla del tubo: vi si accede mediante "clips" elastico, cavetto apposito e ventosa di aderenza al vetro.

Anche se in questi ultimi anni diverse innovazioni costruttive hanno portato ad una notevole riduzione della possibilità di scariche interne al tubo (tecnologia detta "*soft arc*"), il fenomeno non è stato eliminato del tutto: l'alta tensione può sempre creare una traccia-percorso ionizzata sia all'interno che all'esterno del tubo stesso. Le conseguenze sono un trasferimento di energia per questa via a diversi componenti, in particolare a circuiti integrati, oltre che, a volte, ad elementi del tubo.

La protezione per questo inconveniente si attua munendo tutti i contatti dello zoccolo di un proprio scaricatore. Quest'ultimo non deve essere inteso come un componente aggiunto: è quasi sempre rappresentato dai due conduttori interessati (elettrodo e massa) contrapposti e, per brevissimo tratto (laddove si vuole il manifestarsi dell'eventuale scarica) ravvicinati. Nello zoccolo illustrato, per la massa è presente un anello metallico che circoscrive quasi tutti gli attacchi e che, elettricamente, attua quanto schematizzato in **figura 98**.

Fig. 101 - Quando il tubo ha schermo piccolo (ad esempio, 16 pollici) e deflessione a 90°, la smagnetizzazione può essere affidata ad una sola bobina (150 spire - filo 0,5 mm) con circonferenza di 130 cm. Il circuito del *PTC* rimane immutato. La freccia "**f**" indica il punto di posizione terminale nel collocamento del giogo.

Il punto di massa contrapposto previsto per *G3* e quello per gli altri elettrodi sono connessi tra loro e, con un conduttore adeguato (calza di rame) si stabilisce un collegamento con la grafite che fascia il tubo all'esterno, su tutta l'ampolla. Dal punto di massa dello zoccolo sarà avviato anche un ulteriore collegamento (sempre con calza di rame) diretto però alla massa del telaio TV; si può anche portare in tal punto la calza del tubo purché l'innesto sia a stretto contatto con l'innesto della calza dello zoccolo.

Già sappiamo che un campo magnetico esercita un'influenza sul fascio di elettroni; anche se di debole intensità (ad esempio, lo stesso campo magnetico terrestre) esso può pertanto provocare fenomeni indesiderati, e se si tratta di un fascio che è destinato, secondo la tecnica della TV a colori, a colpire - ad esempio - i fosfori rossi dello schermo, si potrà verificare che - deviato dal suo percorso - il fascio non attraversi più, come dovuto la sua fessura della maschera. La purezza dei colori, in tal caso, sarà compromessa. Da qui la necessità di eliminare qualsiasi magnetizzazione delle parti metalliche.

A questo scopo si impiega un avvolgimento (**figura 99**) formante una o due grandi spire con le quali si influisce su tutto il tubo. In dette bobine si fa circolare per breve tempo una forte corrente che gradualmente deve diminuire e che, dando origine ad una magnetizzazione decrescente ("degaussing") smagnetizza il tutto: per ottenere ciò automaticamente si ricorre (**figura 100c**) a resistori speciali (*PTC*) che aumentano il loro valore ohmmico in funzione della corrente che li attraversa. La **figura 101** si riferisce ai tubi di 90°: è sufficente una sola bobina.

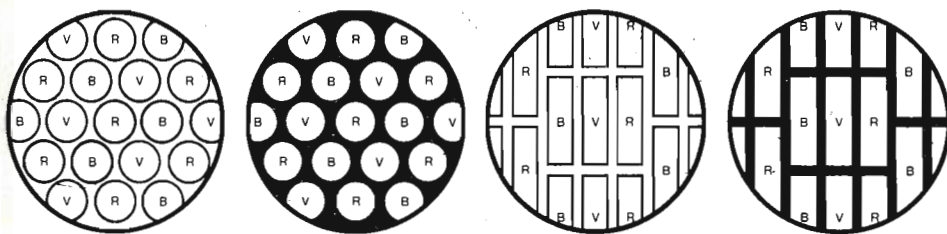



Fig. 102 - Colorando con un pennarello del rispettivo colore le zone **R** in rosso, quelle **V** in verde e quelle **B** in blu, ed osservando da lontano i 4 cerchi ci si potrà fare un'idea di come i fosfori a strisce aumentino la presenza del colore e come le righe nere di separazione possano contribuire ad un migliore contrasto: naturalmente tutto ciò ha un effetto veramente probante solo sullo schermo di un tubo.

I NUOVI TUBI

Il tubo a raggi catodici oltre ad assorbire per il suo funzionamento un discreto quantitativo di energia, risulta essere, ai fini pratici, l'organo più ingombrante, più pesante e più impegnativo di tutto il televisore. É comprensibile quindi che molti tentativi siano stati fatti, e si facciano tuttora, per sostituirlo con dispositivi riproduttori più pratici e di minori esigenze. Tuttavia, si può tuttora affermare che si è ancora ben lontani dal raggiungere quanto il cinescopio odierno consente in fatto di luminosità, cromaticità, definizione e dimensione di immagine.

Gli "schermi piatti" a plasma, a cristalli liquidi, o basati su altre tecniche similari non raggiungono ancora risultati tali da consentire la sostituzione. Anzi, il tubo classico viene via via perfezionandosi e le succesive innovazioni lo hanno portato a esiti sempre più soddisfacenti, che fanno accettare di buon grado gli inconvenienti sopra citati.

Tra queste caratteristiche aggiunte citiamo, ad esempio, unaumento del contrasto. La luce dell'ambiente che colpisce lo schermo viene dallo stesso riflesso sia ad opera dei depositi fosforosi che ad opera del vetro: il tasso di questa fastidiosa riflessione può essere diminuito in misura apprezzabile se - come si fa nei moderni cinescopi - si contornano le strisce di fosforo con strisce di mascheratura ("black-matrix") nere. Per un tubo da 70 cm queste strisce sono 2000 e ne consegne che tutta la superficie non utilizzata risulta essere ricoperta: il contrasto, come conseguenza di questa tecnologia, migliora del 33 per cento.

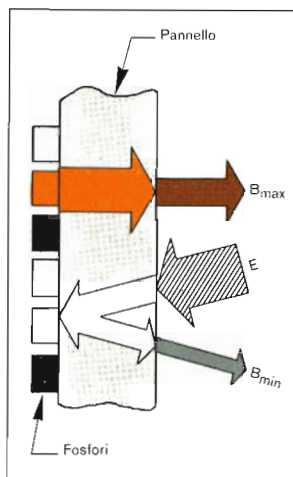



Fig. 103 - Anche con i fosfori pigmentati si può aumentare il contrasto perché grazie ad essi la luce dell'ambiente **E** viene in parte assorbita dal pigmento: l'entità della riflessione diventa così **B min** e si ha anche un sensibile miglioramento in termini di selettività del colore.

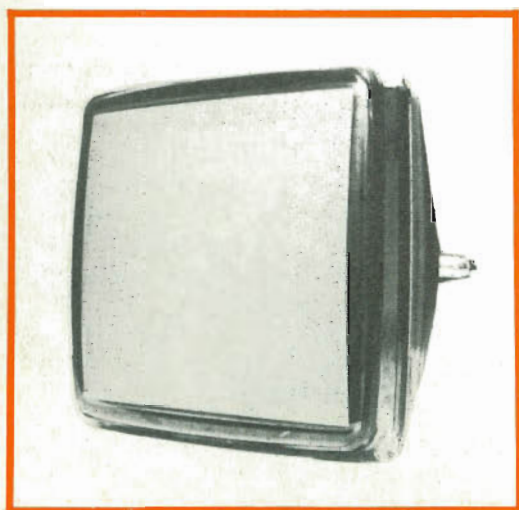
Fig. 104 - Un aumento di superficie utile dello schermo del 7% è il vantaggio che offrono i nuovi tubi serie **FS**. Con un'altra sigla, **FST** si classificano tubi che oltre a presentare un'immagine interamente rettangolare hanno lo schermo a superficie quasi piatta.

Si osservi e si attui - a scopo didattico - quanto suggerito in **figura 102**. In essa avremo, col primo cerchio, un'idea di come i colori apparissero, nel loro assieme, di scarsa area utile nei primi tubi (1956): si tratta della triade classica dovuta ai catodi collocati a triangolo. Nel secondo cerchio, pur avendosi le stesse triadi e pari area si nota già che l'aggiunta del nero sullo schermo tra le areole di fosforo accresce l'efficacia. Nel terzo cerchio siamo ai catodi "*in line*" (allineati), alle fessure sulla maschera ed alle zone a striscia dei fosfori: si noterà che i rettangoli presentano una superficie superiore a quella delle precedenti areole ed il colore nell'assieme sembra più vivido e maggiormente presente. Infine, ecco nell'ultimo cerchio, nuovamente il fondo nero che accresce l'effetto del contrasto e rende meglio definita e più brillante l'immagine.

L'impiego di fosfori pigmentati (grani di fosforo rivestiti da un pigmento filtrante) è un'altra tecnica, assai efficace, per aumentare il contrasto, in particolare in presenza di luce ambiente: il pigmento assorbe infatti le componenti non desiderate della luce provenienti dall'ambiente evitando che esse vengano riflesse dallo schermo verso l'osservatore.

Con riferimento alla **figura 103**, chiamando con *B max* la luce emessa dai fosfori dopo aver attraversato il vetro e con *E* il livello della luce ambiente, possiamo vedere come quest'ultima se colpisce fosfori pigmentati venga riflessa in misura ridotta (*B min*).

Un'altra delle innovazioni recenti è quella che si ritrova nei modelli denominati **FS** («Full Square"). La prima, e più evidente caratteristica di questa nuova serie consiste (**figura 104**) in un aumento dell'area destinata all'immagine (a parità di struttura degli altri elementi). Infatti, le quattro zone angolari, sinora tipiche negli schermi per la loro arrotondatura, diventano angolari a 90° per cui l'immagine risulta essere realmente rettangolare, con aspetto più gradevole e 2,5 cm più lunga diagonalmente in un tubo originariamente di 27".

Accanto a questa tecnologia si è presentata anche un'altra innovazione: quella che porta ad un tubo con schermo frontale pressoché interamente piatto (**FST**). Si tratta di una fabbricazione che per ora ha costi piuttosto elevati per le difficoltà tecniche che questa soluzione comporta. Infatti, la maggiore precisione che si richiede nella costruzione porta a tempi più lunghi di fabbricazione (maggior costo); inoltre, lo schermo essendo piatto deve essere più resistente (quindi di maggior spessore) per poter tollerare la pressione che il vuoto provoca all'interno dell'ampolla.

IL TELECOMANDO A SINTESI DI FREQUENZA

La possibilità di impiegare un diodo come capacità e di disporre di un valore capacitivo dipendente dalla tensione ad esso applicata - diodo "varicap" - ha indirizzato da tempo i progettisti verso soluzioni di dispositivi sintonizzanti relativamente semplici, affidabili e di possibile applicazione industriale.

Essendo, con questa tecnica, la frequenza di sintonia dipendente da un valore di tensione si è subito pensato alla memorizzazione digitale dei diversi valori sì da potere, a comando, richiamarli ed avere così i diversi accordi, vale a dire i Canali preventivamente introdotti in memoria.

La capacità che determina la frequenza d'accordo è, nei ricevitori - come è noto - quella dell'oscillatore locale (*VCO*), secondo il principio supereterodina: essa è presente nel Sintonizzatore. Questo oscillatore è però soggetto a deriva di frequenza, ciò che porta, ovviamente, ad un accordo difettoso; si prevede perciò un controllo automatico di frequenza (*CAF*) consistente in una tensione di correzione generata ad opera dell'errore stesso (scarto di frequenza), correzione che si verifica per mutamenti sia in aumento che in diminuzione della frequenza voluta ed è conseguente all'opera di un circuito comparatore.

Il sistema, tuttavia, mantiene almeno un paio di grossi inconvenienti: con accordo su emittenti di debole segnale può verificarsi che entri in funzione il CAF a favore del Canale adiacente, che quindi si "impossessa" dell'accordo ed inoltre per il fatto che la tensione applicata ai diodi e la frequenza dell'oscillatore locale non stanno in un rapporto lineare si verificano condizioni di efficacia diversa del CAF ad un estremo della Banda rispetto all'altro estremo.

Quanto ora visto è ciò che sta alla base dei sistemi detti a "sintesi di tensione"; migliori sotto molti aspetti risultano essere i sistemi a "sintesi di frequenza".

Con tale tecnica la sintonia automatica si ottiene mediante una comparazione tra la frequenza dell'oscillatore locale (Sintonizzatore) ed un'altra (anch'essa locale) corrispondente alle norme dello Standard, proveniente da un sintetizzatore. La sigla che identifica il sistema è *PLL* ("Phase Locked Loop").

La frequenza del sintetizzatore nasce da un generatore a quarzo ed è di conseguenza molto stabile: da essa si possono derivare molte altre frequenze che conservano naturalmente, la stessa dote di stabilità e precisione.

Il segnale dell'oscillatore locale del Sintonizzatore (*VCO*) subisce una divisione di frequenza e viene messo a confronto con il segnale di riferimento proveniente dal cristallo: se le due frequenze non coincidono, un rivelatore di fase provvede alla correzione agendo analogamente a quanto abbiamo visto verificarsi per il CAF di tensione ed

Fig. 105 - Questa *"pulsantiera"* si presenta come un cassettino estraibile pressoché interamente dal televisore, si da consentire l'azione su pulsanti e su potenziometri semifissi. Essenzialmente però la sua prerogativa è quella di agire a seguito di comandi (telecomandi) inviati a mezzo di raggi infrarossi e darne indicazione luminosa.

Fig. 106 - Per azionare a distanza la pulsantiera di cui sopra occorre un trasmettitore di infrarossi (vengono emessi da D 903-904) ad impulsi modulati. La scelta di interventi attuabili mediante l'integrato M 710 è notevole (64 comandi codificati con 6 bit) per cui si sono potuti includere anche 12 tasti destinati a varie funzioni nell'ambito del servizio "Televideo".

in tal modo l'oscillatore del Selettore viene sempre messo in passo sulla dovuta frequenza portante video del Canale prescelto.

Un *"prescaler"* è il primo dispositivo che suddivide la frequenza del VCO: viene inserito nel Sintonizzatore stesso in quasi tutte le costruzioni più recenti. Esso divide per 64 ed alla sua suddivisione si fa seguire una divisione successiva per 15/16.

Questa frequenza così suddivisa costituisce l'entrata del contatore programmabile nel quale è generata l'oscillazione a cristallo accennata (*oscillatore d'orologio*) la cui frequenza è di 4 MHz. Anche in questo caso si attua una divisione per ottenere la frequenza fissa di riferimento nella comparazione di cui si è detto.

La **figura 105** mostra una realizzazione (*3R/1*) inseribile (a cassetto scorrevole) nei televisori, comprendente tutta la parte elettronica sopra accennata nonché ulteriori dispositivi per il comando a distanza e l'indicazione numerica (*"display"*) dei Canali sintonizzati. La figura successiva (**figura 106**) mostra il trasmettitore atto al telecomando della "pulsantiera" illustrata.

All'interno di quest'ultima è montato, su circuito stampato, tutto ciò che come circuito elettrico si può rilevare dallo schema di **figura 107**. La realizzazione è caratterizzata dalla presenza di un microprocessore, l'M3870, nonché da una sua in-

TRASMETTITORE STEREO + TELEVIDEO

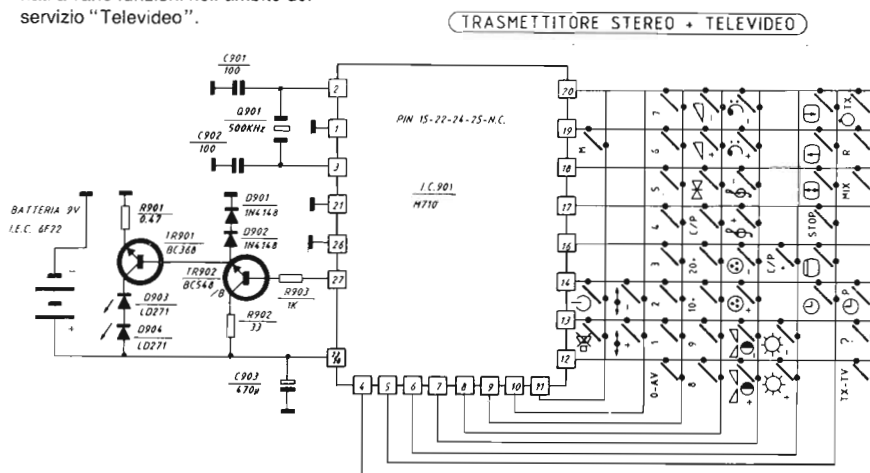
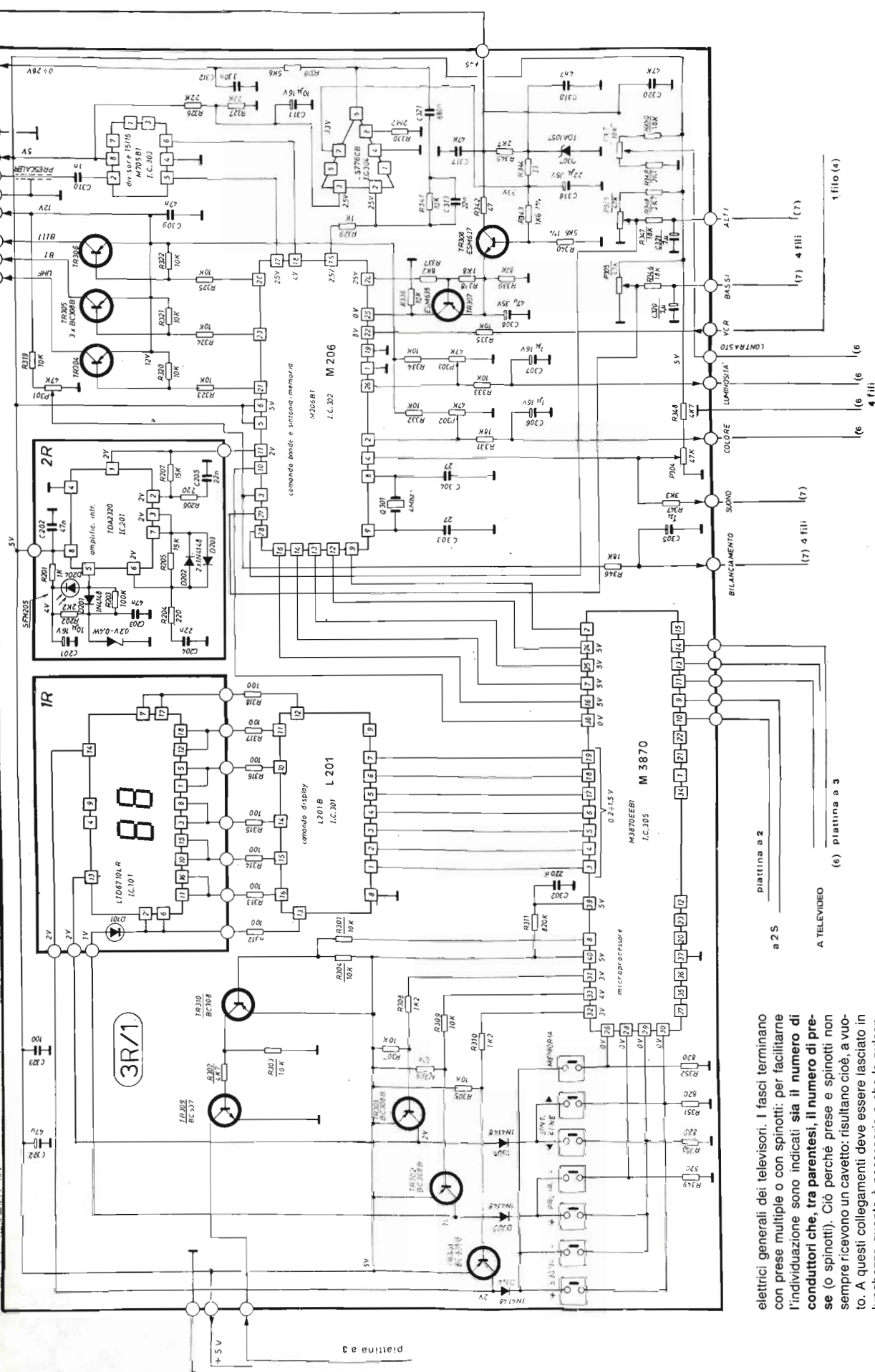



Fig. 107 - La pulsantiera - che è quella adottata nella costruzione dei televisori del Corso - presenta sei fasci di conduttori ed un conduttore singolo: per la loro destinazione si vedano gli schemi elettrici generali dei televisori. I fasci terminano con prese multiple o con spinotti: per facilitarne l'individuazione sono indicati **sia il numero di conduttori che, tra parentesi, il numero di prese** (o spinotti). Ciò perché prese e spinotti non sempre ricevono un cavetto: risultano cioè, a vuoto. A questi collegamenti deve essere lasciato in lunghezza quanto è necessario a che la pulsantiera possa essere estratta dal mobile.

AL-U1

Big Stereo

TELEVISORE DOTATO DI SETTORE AUDIO A MEDIA FREQUENZA PARALLELA (Uscita a 5,74 e 5,5 Mhz).USCITA STEREOFONICA CON CONTROLLO INDIPENDENTE DELLE FREQUENZE ALTE E DI QUELLE BASSE : BILANCIAMENTO DEI CANALI DESTRO E SINISTRO. TELECOMANDO A SINTESI DI FREQUENZA (100 Canali) CON 30 CANALI MEMORIZZABILI. QUATTRO ALTOPARLANTI,PRESA CUFFIA STEREO, INDICATORI OTTICI DI PROGRAMMA E CANALE. TUBO **A 66EAS00 X** - 110° Full Square - AUTOCONVERGENTE E CON MATRICE ANTIRIFLESSO. PRESA Scart STANDARDIZZATA. PRESE PER TELEVIDEO. PRESA PER Secam G. CONSUMO SU RETE : 95 W. INGOMBRO : cm 72 LARGHEZZA x cm 48 PROFONDITA' x cm 53 ALTEZZA. PESO kg 36.

FINALI VIDEO RGB
9L
decodificatore
TELEVIDEO
PRESA PERITEL / SCART
plattina a 5
plattina a 5
plattina a 6
plattina a 3
2 schermati +1
2 schermati
schermato
a DE-U1
a T404
PERITEL / SCART
AL TUBO

NOTA - Il modello "**Elite**" impiega il modulo di correzione **C1**. Nell'alimentatore (AL-U1) il ponticello previsto per l'uscita "**2**" va connesso alla presa "**14**" (uscita = 148 V). Si veda in proposito lo schema del "Big stereo".

Elite *ed* Executive

"Elite" - IMPIEGA IL TUBO PIL S4 A56-701X-110° AUTOCONVERGENTE CON MATRICE ANTIRIFLESSO.CONSUMO SU RETE = 85 watt.INGOMBRO DEL MOBILE : cm 52 LARGHEZZA x cm 42 PROFONDITA' x cm 48 ALTEZZA. PESO : kg 30.

"Executive" - IMPIEGA IL TUBO PIL S4 A42-420X-90° AUTOCONVERGENTE CON MATRICE ANTIRIFLESSO. CONSUMO SU RETE = 60 watt. INGOMBRO MOBILE : cm 40 DI LARGHEZZA x cm 40 PROFONDITA' x cm 37 ALTEZZA. PESO kg 18.

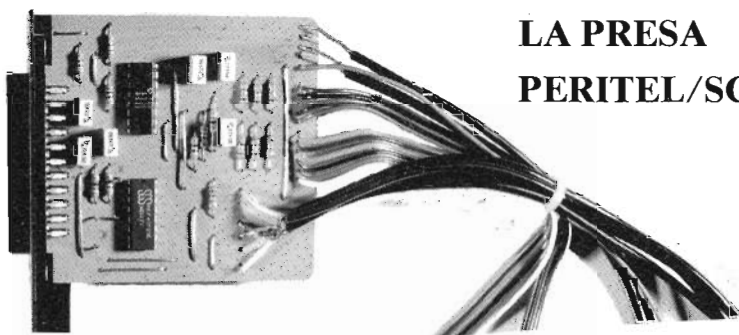
TELEVISORI CON SETTORE AUDIO "intercarrier". TELECOMANDO A SINTESI DI FREQUENZA (100 Canali) CON 30 CANALI MEMORIZZABILI. PRESA PER CUFFIA, INDICATORI OTTICI DI PROGRAMMA E DI CANALE. PRESA "Scart" STANDARDIZZATA.PRESE PER Televideo.PRESA PER Secam G.

terfaccia (M 206 PLL/TV): con entrambi si ottiene la sintonizzazione automatica su 100 canali, si possono iscrivere 30 di essi, a scelta, in memoria (una RAM non volatile) e provvedere le uscite per la commutazione di banda e dei comandi analogici (audio, contrasto, luminosità, ecc.). Per creare le condizioni di frequenza necessarie ai singoli canali si parte da un oscillatore a cristallo di 4 MHz.

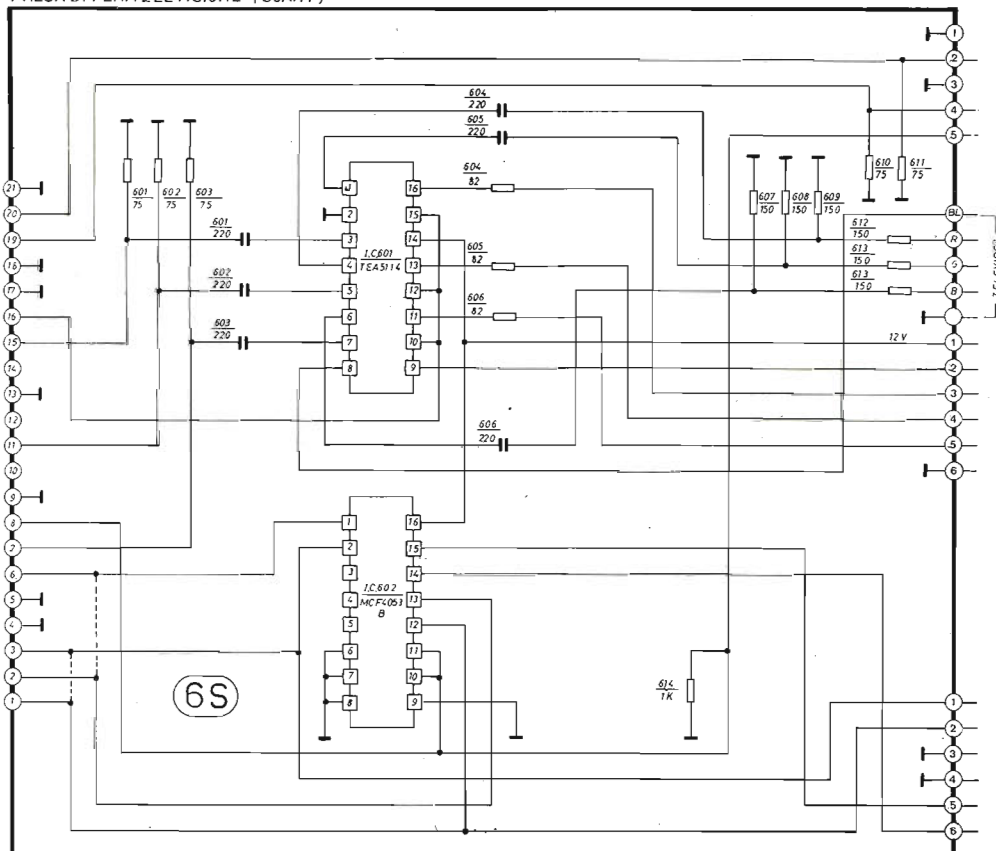
Al "prescaler" nel Sintonizzatore (vedi figura 72 ter) fa seguito un altro divisore di frequenza, l' M 705, che ha un rapporto di divisione di 15 e di 16. I raggi infrarossi modulati, col sistema ad impulsi (PCM) sono captati da un diodo SFM 205 e preamplificati dal TDA 2320: il modulo, interno, per queste azioni è il 2R.

Il numero progressivo di canale e l'identificazione dello stesso devono essere resi visibili: ciò avviene con indicatori luminosi a diodi LED che formano le cifre sul dispositivo apposito LTD 6710 comandato tramite L 201.

LA PRESA PERITEL/SCART

Fig. 108 - Aspetto di una presa *Scart/Peritel* dotata degli integrati di commutazione e corredata dai fasci di conduttori diretti alla *Crominanza*, alla *Media F. video*, all'*audio stereo* ed al *Televideo*. Naturalmente è presente anche un conduttore recante i 12 volt. Questa realizzazione è collocabile sul retro del televisore (su di un fianco) a mezzo della squadretta metallica visibile parzialmente in figura.

Il televisore moderno vede accrescersi il numero dei compiti che gli si affidano; esso, oggi non è più un semplice ricevitore di programmi ma sta diventando un apparecchio utilizzabile anche per impieghi diversi tra i quali primeggia l'intermediazione che deve svolgere per la registrazione / lettura di immagini e di suoni. Da qui la necessità di collegamenti di accesso e di prelievo di segnali, segnali che sono quasi sempre a basso livello.

Era logico che si arrivasse, dopo diverse soluzioni adottate dai costruttori individualmente, ad una normalizzazione delle prese idonee così da permettere l'utilizzazione e la combinazione di apparecchiature di diversa provenienza. A questo scopo è stata approvata in sede europea la presa di cui a **figura 108** denominata *Scart* (da **S**yndicat **C**onstructeurs **A**ppareils **R**adio et **T**éléviseurs) oppure *Peritel* (da **PER**ipherical **TEL**évision). La **figura 109** mostra ciò che precede la presa (interfaccia) nel caso di adempimento di tutte le norme, norme che fissano anche i livelli di segnale.

1 Uscita Audio B
2 Entrata Audio B
3 Uscita Audio A
4 Massa Comune Audio
5 Massa BLU
6 Entrata Audio A
7 BLU
8 Selezione di funzione (commutazione lenta)
9 Massa VERDE
10 — — —
11 VERDE
12 — — —
13 Massa ROSSO
14 — — —
15 ROSSO
16 Cancellazione (commutazione rapida)
17 Massa Video
18 Massa cancellazione
19 Uscita Video
20 Entrata Video
21 Massa comune

A BASE SE-U1 o 5S
(2 schermati + 1)

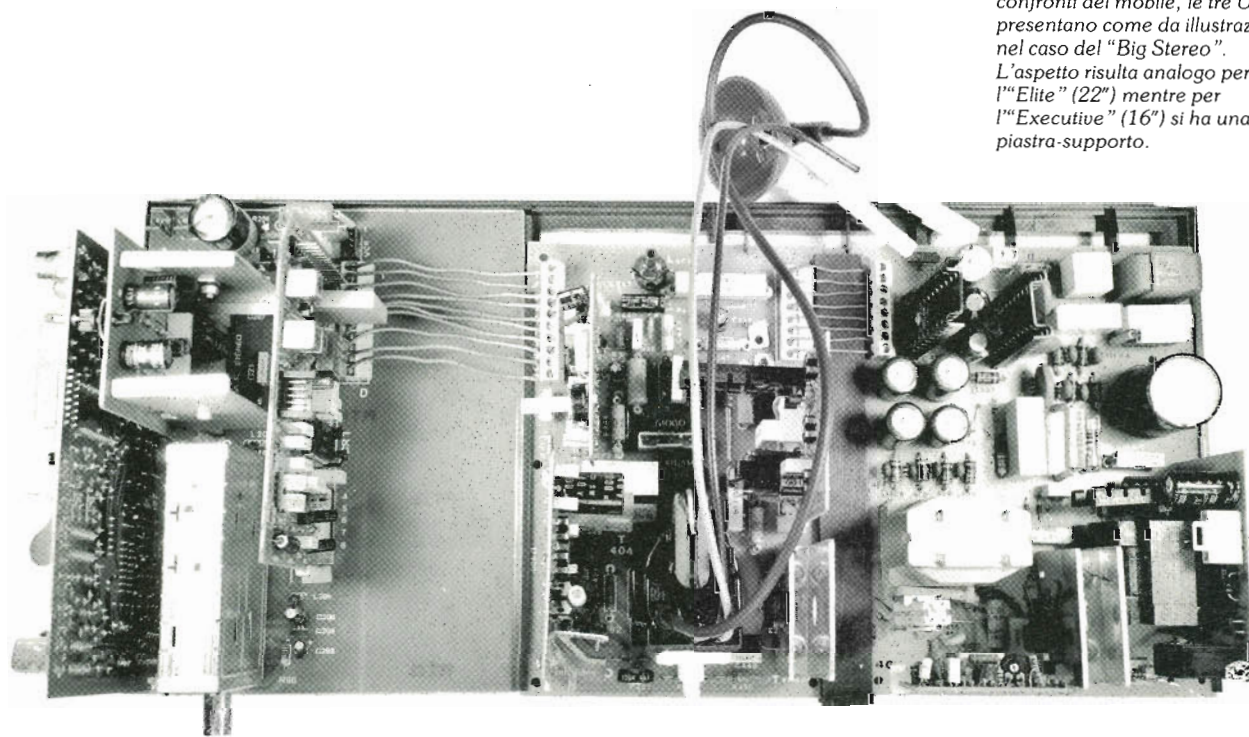
A TELEVIDEO
(piattina a 5)

A CROMINANZA CR1
(piattina a 6)

A MEDIA FREQUENZA 2S
o AUDIO 5RA
(4 schermati) o (2 schermati)

Fig. 109 - Questo è lo schema dell'assieme per presa *Scart/Peritel* riprodotto sopra in fotografia: per rendersi conto dei singoli allacciamenti ai circuiti del televisore vero e proprio si identifichino i gruppi di conduttori sullo schema elettrico dei televisori del Corso; questi gruppi di fili sono evidenziati anche nella fotografia di cui sopra.

costruzione V°

Fig. 59c - Contenute in una cornice-telaio, scorrevole nei confronti del mobile, le tre Unità si presentano come da illustrazione nel caso del "Big Stereo". L'aspetto risulta analogo per l'"Elite" (22") mentre per l'"Executive" (16") si ha una piastra-supporto.

SE-U1

L'Unità nella quale viene elaborato il segnale video ed audio captato dall'antenna (che qui è immesso) è collocata sul lato sinistro del televisore (visto da retro). Essa riceve, tramite morsettiera, quattro tensioni d'alimentazione in corrente continua (210-16-12 e 5 volt), una tensione di polarizzazione regolata dall'intensità del fascio (limitazione) e l'impulso a tre livelli "Sand Castle".

DE-U1

Per svolgere il suo compito che è quello delle due deflessioni, questa Unità riceve le tensioni d'alimentazione di 148-26 e 12 volt; fa soltanto da transito per le tensioni di 210 e 16 volt destinate all'Unità posta a fianco (SE-U1). Quest'ultima le invia il segnale video necessario alla elaborazione dei sincronismi; a sua volta, la DE-U1 crea l'impulso "Sand Castle" per la SE-U1.

AL-U1

Sul lato destro del televisore è posto l'alimentatore. L'inoltro delle tensioni che fornisce alle altre Unità usufruisce di un doppio collegamento di massa. Riceve il cordone di rete dopo che l'interruttore a pulsante (frontale) lo interrompe, per poter agire, sui due conduttori; invia la tensione rete alle bobine di smagnetizzazione (e la c. continua alle altre Unità) non appena il relé che incorpora chiude (a comando) il circuito.

Ecco, qui sopra (**figura 59c**) l'aspetto delle tre Unità montate, installate nell'apposito telaio e connesse tra di loro. Per le interconnessioni si usufruisce di una serie di cavetti di vario colore. In proposito suggeriamo di mantenere lo stesso colore prescelto (ad esempio, rosso per i 210 volt) per entrambi i passaggi da un'Unità all'altra allorché la stessa tensione viene trasferita: ciò può contribuire, in caso di controlli, ad una più rapida identificazione dei punti in cui verificare eventualmente la presenza delle tensioni e leggerne i valori.

I cavetti di cui sopra potranno essere lasciati, in un primo tempo, più lunghi di come appaiono in fotografia: si potrà, di conseguenza, a basi estratte, capovolgerne una se la ricerca di un guasto, errore o anomalia lo rendesse necessario. In linea di massima questa necessità si presenta solo se deve essere dissaldato un componente della base per la sua sostituzione. Per il solo controllo, si tenga presente, vi sono numerosi punti di possibile lettura dal lato componenti (ad esempio: sui ponticelli, sui gambi dei resistori, ecc.) ciò per le tensioni e – a televisore spento – per le letture ohmmetriche.

Ad apparecchio terminato, funzionante e messo a punto, si potranno accorciare i fili di interconnessione così come da illustrazione. Questi conduttori è opportuno denudarli ai loro estremi per 6 mm circa e, attorcigliati i singoli fili di rame, ricoprire il capo con una leggera stagnatura: si potranno in tal modo introdurre (ed estrarre) assai meglio negli alloggiamenti delle morsettiere.

I Supermoduli possono scorrere singolarmente nelle loro guide così come anche l'intero telaio-supporto può, a sua volta, scorrere sulle guide apposite ancorate al mobile.

Ora è la volta del completamento dei due restanti modelli : la scelta per il 16" o per il 22" indirizza all'Unità di Segnale ***SE-U2/16*** *oppure alla* ***SE-U2/22.*** *Per quanto ha riferimento allo sviluppo circuitale queste Unità sono sostanzialmente eguali : differiscono unicamente nelle dimensioni della loro piastra-base.*
Rispetto alla SE-U1 troviamo qui, al posto del particolare settore destinato all'elaborazione stereo (il 2S) un modulo tipico di Media Frequenza video e, al posto dell'amplificatore finale audio a due canali (3S), un classico integrato per sistema audio "intercarrier".
Col completamento delle SE-U2 anche i due televisori, a medio e piccolo schermo, risultano portati a termine ai fini del montaggio : rimangono da effettuare le operazioni di sistemazione nel mobile, per tutti e tre i modelli.
Quale guida-base per lo sviluppo dei collegamenti di interconnessione il lettore troverà già, nell'inserto allegato, gli schemi elettrici completi : ad essi sarà bene richiamarsi frequentemente se si vuole rendersi conto delle funzioni che sia i moduli che i supermoduli svolgono nell'assieme costituente il ricevitore televisivo.

★ ★ ★ ★

Come si accenna in **figura 60c** il segnale uscente dal Sintonizzatore è avviato al modulo di Media Frequenza ove viene amplificato e demodulato. Il modulo in questione (5S) – vedere a pagina 63 – a sua volta inoltra il segnale alla Crominanza (CR1) da dove, scissa in tensioni R, G e B l'informazione è diretta al tubo tramite l'amplificatore triplo 9L (montato sullo zoccolo). Vedi figura 82.

La Media Frequenza – trattandosi qui del sistema classico "intercarrier" – amplifica ed elabora anche quanto si riferisce al suono in maniera da poter estrarre la frequenza di battimento di 5,5 MHz, che è il valore fisso di differenza tra portante suono e portante video.

Il segnale dei 5,5 MHz è inoltrato al modulo audio 5R/A ove, rivelato (ricordiamo che il sistema è a modulazione di frequenza) e successivamente amplificato può alimentare l'altoparlante. Un solo integrato, l'8190 – vedere a pagina 64 – compie tutte le operazioni, così come un solo integrato, il 3541, tratta il segnale di Media Frequenza; esso è però preceduto da un transistore amplificatore BF 199, ed il modulo (**figura 61c**) incorpora anche un commutatore elettronico (TEA 2014) per le esigenze della presa standardizzata *Scart*.

Il volume sonoro è comandato da una tensione in cor-

Fig. 60c - Caratteristico è il modulo 5R/A che con un solo circuito integrato svolge tutte le funzioni relative all'audio: questa possibilità è dovuta al sistema "intercarrier". La Media Frequenza video 5S è classica: adotta un filtro ceramico in entrata grazie al quale può essere evitato il ricorso a numerose induttanze. Il sistema di sintonizzazione a sintesi di frequenza al quale la 5S si accompagna rende superfluo tutto ciò che è previsto (CAF) per altri sistemi.

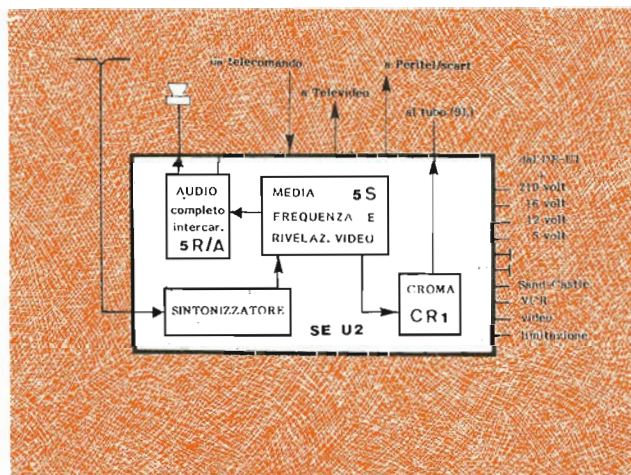



Fig. 61c - L'integrato per l'audio è il TDA 8190: lo schema di questo modulo appare a pagina 64: il comando del volume, attuato con variazione di tensione continua, vede interposto un transistore che inverte l'andamento così come esso proviene dalla pulsantiera. La Media F. video, nella quale si adotta il classico TDA 3541, incorpora anche un integrato TEA 2014, caratteristico commutatore multiplo per presa Scart.

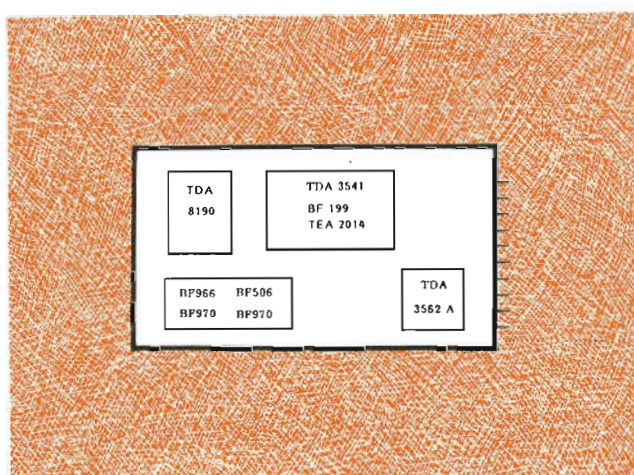
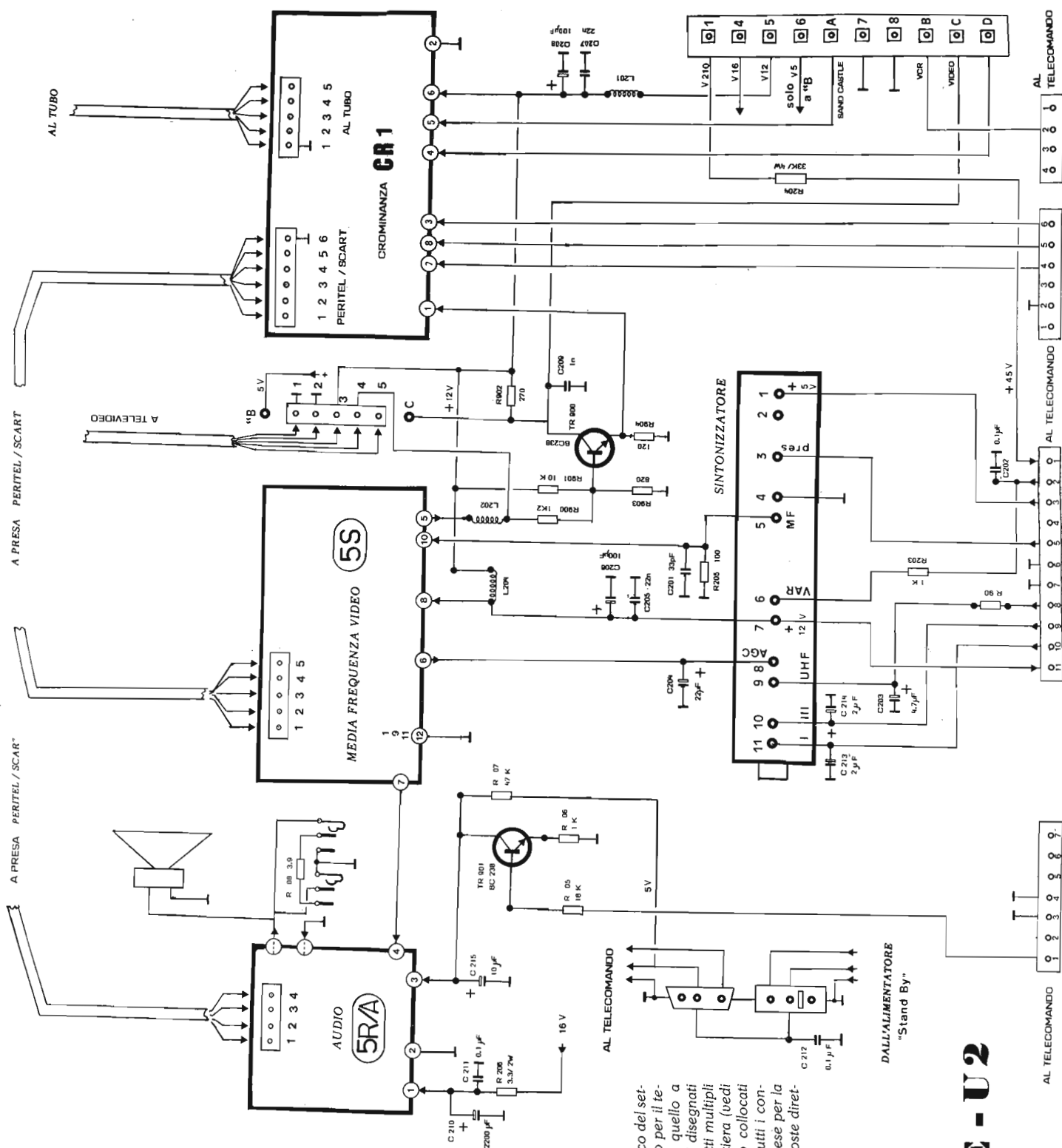



Fig. 62c - Schema elettrico del settore Segnale valido tanto per il televisore a 16" che per quello a 22". I quattro connettori disegnati in basso ricevono i cavetti multipli provenienti dalla pulsantiera (vedi pagg. 85 e 86) e sono collocati sulla piastra base: non tutti i contatti sono utilizzati. Le prese per la Scart e per la 9L sono poste direttamente sui moduli.

rente continua proveniente dal telecomando; si rende necessario però invertirne l'andamento per cui è stato interposto sul suo percorso il transistore TR 901 mentre un altro transistore (TR 900) adegua l'impedenza sul collegamento (diretto a CR1) del segnale video, amplifica quest'ultimo – invertendone la polarità – per la presa del "televideo" e per il separatore dei sincronismi (modulo 6A su DE-U1). Nello schema di **figura 62c** si vede tutto ciò e, naturalmente, osservando lo schema elettrico completo, allegato, si comprende come questo settore si inserisca nell'assieme per formare l'intero televisore sia nel caso del 16" che in quello del 22".

Fig. 63c - Indicazioni a stampa serigrafica che appaiono sulla piastra-base in "vetronite", tanto su quella larga 85 mm (per il 16") quanto su quella larga 163 mm (per il 22"). Il collegamento con l'altoparlante si diparte dalla sommità del modulo Audio.

Fig. 64c - Sigla, valori e colori a codice dei resistori a basso wattaggio necessari all'Unità SE-U2.

PIASTRA BASE

SIGLA	VALORE	1° anello	2° anello	3° anello	4° anello
R 05	18 kohm	marrone	grigio	arancio	oro
R 06	1 kohm	marrone	nero	rosso	oro
R 07	47 kohm	giallo	viola	arancio	oro
R 90	10 ohm	marrone	nero	nero	oro
R 203	1 kohm	marrone	nero	rosso	oro
R 205	100 ohm	marrone	nero	marrone	oro
R 900	1,2 kohm	marrone	rosso	rosso	oro
R 901	10 kohm	marrone	nero	arancio	oro
R 902	270 ohm	rosso	viola	marrone	oro
R 903	820 ohm	grigio	rosso	marrone	oro
R 904	120 ohm	marrone	rosso	marrone	oro

NOTA per C201 - I gambi di questo condensatore ceramico da 33 pF, all'uscita dal loro foro di inserzione dovranno essere ripiegati in maniera da collocarsi l'uno (verso l'alto) sulla stessa pista che prevede un capo terminale di R 205 e l'altro sulla pista laterale (o sottostante) di massa : ivi, previa messa a nudo del rame, saranno saldati.

Fig. 65c - Seguendo le indicazioni di cui alla figura 63c si avrà la piastra con componenti montati a lavoro pressoché terminato, come qui appare: manca solo il Sintonizzatore. Le strisce per i moduli saranno inserite con l'ausilio dei moduli stessi.

La piastra-base

La realizzazione di questa Unità presume il montaggio preventivo del modulo di Crominanza CR1. La descrizione delle operazioni è riportata a pagina 76 e seguenti. Gli altri due moduli che saranno qui inseriti sono già premontati e tarati: il loro schema appare a pagina 63 (5S) ed a pagina 64 (5R/A).

Pertanto, si dovrà provvedere, oltre che al CR1 sopracitato, alla sola piastra-base (**figura 63c**). I componenti per quest'ultima, in più dei resistori elencati a **figura 64c**, sono:

Condensatori: *ceramici, C 205, 201, 209, 207 = 22n; 33* pF; 1 n; 22 n, rispettivamente; poliestere, C 211, 212, 202 = 0,1 μ; 0,1 μF; 0,1 μF; *elettrolitici*, C 210, 215, 214, 213, 203, 204, 206, 208 = 2200 μF; 10 μF; 2,2 μF; 2,2 μF; 4,7 μF; 22 μF; 100 μF; 100 μF.
Resistori: *1 da 3,3 ohm/2W (R206) - 1 da 33 kohm/4W (R204)*
Impedenze AF: *due a bastoncino = L 201, 202; una toroidale = L 204.*
Connettori maschi: *1 da 11 piedini (telecomando); 1 da 5 piedini (televideo); 1 da 7 piedini (telecomando); 1 da 6 piedini (telecomando); 1 da 4 piedini (VCR). Tutti a passo 2,5 mm. Due spinotti nudi per contatto singolo (C-B). Una morsettiera a 10 viti. Uno spinotto a vaschetta, a*

Fig. 66c - L'Unità Segnali completa, pronta ad essere inserita, con distanziatori, sulla piastra di sostegno che riceve anche, affiancate, le sue Unità precedentemente costruite (Alimentatore e Deflessioni). La piastra di supporto viene usata solo nel caso del 16": essa potrà essere inserita a scorrimento nel mobile. Si nota chiaramente il cavetto per l'altoparlante.

Fig. 67c - L'unica variante che si ha allorché l'Unità deve essere impiegata nel mobile con tubo da 22" è visibile nelle dimensioni (larghezza) della "vetronite" di base. In questo caso le tre Unità non sono fissate con distanziatori su di una base, come detto per il 16", ma inserite, a scorrimento in un telaio plastico così come avviene per il 28" (si veda la figura 59c).

3 attacchi (telecomando). Uno spinotto triplo, polarizzato (passo 7,5 mm).
Due perline ceramiche. Due transistori BC 238 (TR 900 e 901).
Un sintonizzatore con prescaler. Strisce a spinotti per schede: a 3 ed a 5 (per CR1); a 9 ed a 3 (per 5S). Tre reggischede.
Una piastra base in vetronite, da cm 8,5 × 20,5 ("Executive") o da cm 16,3 × 20,5 ("Elite").

Iniziare, come di norma, con la posa dei componenti piccoli (**figura 65c**); innestare i moduli sulle loro strisce a spinotto, indi saldare questi ultimi sulla piastra-base avendo cura che i moduli risultino perpendicolari. La **figura 66c** mostra il montaggio terminato (per il 16") e la **figura 67c** quello relativo al 22".

Si noterà che la presa di innesto per l'altoparlante risulta essere terminale di un cavetto volante posto sul bordo superiore del modulo 5R/A. Dall'altoparlante perverrà un cavetto analogo ed i due attacchi si innesteranno l'uno nell'altro. Sulla piastra è presente un solo collegamento a cavallotto.

Il modulo audio non è del tipo estraibile, ad innesto: i suoi quattro piedini saranno perciò saldati alla piastra-base ma, se necessario, sarà sempre possibile prelevarlo con facilità.

Il sintonizzatore è munito di innesto per l'antenna: la posizione dell'attacco d'antenna presente sul fondale-retro del mobile non coincide direttamente con esso per cui è previsto un cavetto schermato di intercollegamento, a spinotti coassiali.

L'innesto a 2 piedini presente sul bordo superiore del modulo 5R/A (vedi figura 79) non verrà utilizzato; esso può consentire un intervento costruttivo per aggiunta di un modificatore di tono di cui però non vi è necessità. Sul lato opposto del bordo si trova la presa a 4 (passo 2,5 mm) che riceverà un fascio formato da due conduttori schermati connesso alla presa Scart onde rendere disponibili su di essa entrata ed uscita di segnali audio. Lo stesso avviene per il segnale video che si diparte, ed arriva sul modulo 5S con una presa a 5 posta anch'essa sul bordo alto (vedi figura 76) del circuito stampato.

NOTE VARIE RIGUARDANTI LA COSTRUZIONE

Riteniamo utile precisare ad alcuni lettori quanto segue:

I condensatori elettrolitici, per quanto riguarda il loro valore capacitivo indicato in elenco o sugli schemi consentono quasi sempre una certa approssimazione; così, ad esempio, 2,2 µF può essere 2 µF e viceversa, 4,7 µF può valere per 5 µF, ecc.

Questi condensatori recano, sovrastampate, le diciture del loro valore cui fa seguito un'indicazione di tensione: ad esempio, 10 µF-16 V. Quest'ultima è la tensione «massima» consentita nell'impiego. Pertanto, se si dispone in tale caso di un condensatore segnato 10 µF-63V è logico ritenerne idoneo l'uso.

Un discorso analogo si può fare per la dicitura relativa ad alcuni diodi. Nella classificazione standardizzata, internazionale, vi è una serie che inizia con 1N4001 e va sino all'1N4007 e ciò in ordine di tensione tollerata; se in un impiego viene indicato un 4002 e si dispone invece di un 4004... tanto di guadagnato. A questo proposito ecco le sigle che si possono riscontrare, a volte, in sostituzione della classificazione citata: BY 122 - BY 135 - 1N5099 - 1A5060 - 1N5061 - 1N5062 - BY 127 in corrispondenza, in ordine, dal 4001 al 4007.

CROMINANZA CR1 - Nell'elenco dei condensatori si legga **C 922** (1n) in luogo di 928. L'integrato TDA 3562/A deve essere inserito con la tacca posta in alto, come da figura 53c.

Elettrolitici **C 919** e **926**: inserire col lato segnato **—** (negativo) connesso a massa. In elenco: BC 328 = **238**.

Figura 52c (schema): **C 913** indicato con polarità inversa.

PIASTRA BASE: R 99 (nel testo) si legga **R 90**.

ALIMENTATORE AL-U1 - Si tenga presente che l'eventuale controllo di continuità degli avvolgimenti del trasformatore T 401 può essere effettuata integralmente solo unendo il gambo d'uscita 6 col gambo 8 (nel montaggio risultano automaticamente connessi tra loro ed entrambi terminano a massa).

MEDIA F. STEREO 2S - In alcuni casi sono stati modificati valori resistivi: ad esempio, per R139, R127, R138, R145.

Se avete notato

che attorno a Voi il numero degli schermi televisivi aumenta sempre di più...

Se giustamente ritenete

che è importante - per non dire indispensabile - conoscere almeno un po' questa tecnica, sia che siate semplice utente, come studente, professionista, riparatore, tecnico di laboratorio, ecc...

Dovete convenire

che ogni anno vi è qualcosa di nuovo da apprendere.

Con pochissima spesa (solo L. 15.000) **LA TELEVISIONE PER TUTTI** vi illustra, con teoria e pratica, la TV d'oggi: stereo, televideo, bistandard, telecomando, ecc.

Non lasciatevi sfuggire questa occasione: inviate subito la cartolina che trovate qui a fianco.

Se l'elettronica

Vi interessa come hobby...

Se pensate che essa possa coinvolgere la vostra professione

o, addirittura, possa **diventare** la Vostra professione...

allora

sarebbe veramente un grosso errore non approfittare del mezzo meno costoso, più completo (accessibile a chiunque) per fare la conoscenza di tutti gli elementi di base, dei diversi settori e delle possibili applicazioni.

Il **Corso di ELETTRONICA IN 30 LEZIONI** è a vostra disposizione, completo, pratico, con molte illustrazioni in quasi 1000 pagine di grande formato.

Fate la vostra scelta come spesa, e spedite la cartolina che è qui sotto.

LA TELEVISIONE PER TUTTI

Una pubbliczione originale: unica nella sua impostazione, nella sua forma e nel suo genere. Consente al lettore - qualunque sia il suo livello di studi e di preparazione - di apprendere con profitto, e facilmente, come avvengano tecnicamente la trasmissione e la ricezione televisiva. In particolar modo il testo è caratterizzato - nella forma e nella sostanza - da una piena validità tanto per il principiante quanto per il tecnico già esperto (commerciante, riparatore ecc.). **Pagine di teoria e di pratica:** queste ultime si concretizzano nella possibile costruzione di televisori a colori.

L'ELETTRONICA IN 30 LEZIONI

Si tratta di un testo già diffuso tramite edicole, oggi disponibile nella sua integrità. Sono quasi mille pagine di grande formato, corredate tutte da illustrazioni. Adottato da molti Istituti ed Enti come libro di testo è l'ideale, data la sua completezza d'argomenti, **(dall'elettricità alla tecnica digitale)**, per entrare nel mondo affascinante dell'elettronica. Il suo **costo è il più modesto** che si possa oggi incontrare per disporre di una vera enciclopedia del ramo, **valido per tutti** (amatori, studenti, tecnici).

COSTRUZIONI IN CAMPO TV

Progettati a corredo del Corso **LA TELEVISIONE PER TUTTI** questi televisori a colori (da 16, 22 e 28 pollici) sono un esempio probante, ed unico, di come si possa conciliare la semplicità di realizzazione con il raggiungimento di risultati pari a quelli di qualsiasi apparecchio dell'industria.

La tecnica modulare con componenti già tarati **rende superflua qualsiasi strumentazione apposita.** Molte delle prerogative tecniche in essi adottate saranno presenti nei televisori del commercio soltanto nella futura stagione.

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI PRESCELTE

Vogliate inviare:

☐ **Corso di Elettronica** (tutte le 30 lezioni) a fascicoli .... L. 48.000
☐ Copertina e fogli per rilegare il Vol. I° .... L. 5.500
☐ Copertina e fogli per rilegare il Vol. II° .... L. 5.500
☐ Volume 1° - **già rilegato** .... L. 35.000
☐ Volume 2° - **già rilegato** .... L. 35.000
☐ **Corso di Televisione** - abbonamento con invio dei fascicoli già usciti .... L. 15.000
☐ Copertina per rilegare il corso TV con Indice analitico .... L. 6.850
Sarà inviata con il n° 6

Ho effettuato un vaglia postale - Allego assegno bancario (sottolineare).

Ho effettuato sul conto corr. postale 10 139 186 – EL – Villaggio Fiori – 18010 CERVO (Imperia)

Nome e Cognome a firma

Data ....

NON SONO PREVISTE SPEDIZIONI CONTRASSEGNO

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI INTERESSATE
Per le spese di spedizione vedere in 2ª di copertina

☐ Sono interessato all'acquisto del materiale occorrente alla costruzione del televisore da 16" – da 22" – da 28" (sottolineare) e invio l'importo per

Pacco 1/16	costo L. 93.000		Pacco 1/22	costo L. 93.000	
Pacco 2/16	" L. 115.000		Pacco 2/22	" L. 115.000	
Pacco 3/16	" L. 103.000		Pacco 3/22	" L. 120.000	
Pacco 4/16	" L. 150.000		Pacco 4/22	" L. 150.000	
Pacco 5/16	" L. 237.000		Pacco 5/22	" L. 387.000	
(mobile, tubo, giogo, ecc.)			(mobile, tubo, giogo, ecc.)		

Pacco 1/28	costo L. 93.000
Pacco 2/28	" L. 115.000
Pacco 3/28	" L. 164.000
Pacco 4/28	" L. 170.000
Pacco 5/28	" L. 555.000
(mobile, tubo, giogo, ecc.)	

Scheda Televideo: - opzionale - per tutti i modelli: L. 146.000 (ordinare assieme al Pacco 5, oppure successivamente con aggiunta di lire 5000 spese invio).

☐ Con questa ordinazione, in quanto abbonato a **LA TELEVISIONE PER TUTTI** intendo usufruire del rimborso dell'abbonamento: la somma sarà da me versata in meno sull'ultimo acquisto.

Nome e Cognome a firma

Data ....

Ho effettuato un vaglia postale – Allego assegno bancario - (sottolineare).

L'«Elite» - Tubo da 22 pollici - Presa Scart - 100 Canali.
Costruitelo voi stessi: pronto per il Televideo.

IMPORTANTE

- ✶**Corso di Elettronica**, a fascicoli
- ✶**Corso TV**, a fascicoli (*)
- ✶**Copertina** Volume I - Elettronica
- ✶**Copertina** Volume II - Elettronica
- ✶**Copertina** per Corso TV, con Indice

Per ordinazione unica: Lire 78.000

Con i due volumi del Corso di Elettronica **già rilegati** = L. 89.000 *comprese spese di imballo e spedizione.*

Tutte le copertine sono corredate di frontespizio e fogli di risguardia.

(*) *abbonamento, con invio dei fascicoli già usciti*

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

EL s.r.l.

Villaggio dei Fiori - A

18010 - CERVO (Imperia)

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

elettrofili s.r.l.

Via Brianza, 43

22060 - Vighizzolo di Cantù (Como)

Contrassegno – Scegliendo questa forma è necessario inviare, a garanzia del ritiro dei diversi Pacchi, l'importo di lire 35.000; tale somma sarà pagata in meno per l'acquisto dell'ultimo Pacco.

Elettrofili s.r.l.
Via Brianza, 43 – Vighizzolo di Cantù (Como) – Telefoni: (031) 73.01.54 – 73.06.65 – telex: 380403 elfil i

LA TELEVISIONE PER TUTTI 6

CORSO PRATICO

È facile costruire

CON COSTRUZIONE DI TELEVISORI A COLORI

Periodico a carattere culturale-didattico per la formazione professionale - Sped. Abb. Post. - Gr. 2° - 70% - N. 6 - 2ª quind. - '87 - Lire 2600

LA
TELEVISIONE
PER TUTTI

Periodico decadale a carattere culturale-didattico per la formazione professionale

Ogni fascicolo, acquistato alle edicole: Lit. 2.600.

Se l'edicola risulta sprovvista, o si teme di rimanere privi di qualche numero, si può chiedere l'invio direttamente al proprio domicilio.

Il versamento (vaglia postale o assegno bancario) per ricevere i fascicoli costituenti l'intero Corso è di lire 15.000. Si può versare sul conto corrente postale: 10.139.186 - EL - Villaggio Fiori - Cervo (Im).

Estero: abbonamento al Corso: dollari 15.

Non si effettuano spedizioni contrassegno.

Fascicoli singoli arretrati – se disponibili – possono essere ordinati a lire 3.500 cadauno.

L'abbonamento può essere effettuato durante l'anno a qualsiasi data: esso si intende comprensivo delle lezioni già pubblicate e dà diritto a ricevere tali lezioni che saranno inviate con unica spedizione.

Scrivere sempre in modo molto chiaro e completo il proprio indirizzo.

Abbonamenti e corrispondenza devono essere indirizzati come segue: **Edizioni EL** - Villaggio dei Fiori A - 18010 Cervo (Imperia).

Alla corrispondenza con richiesta di informazioni ecc. si prega allegare sempre il **francobollo per la risposta.**

Distribuzione alle edicole:
Dipress - V.le Lombardia, 42 - S. Giuliano Milanese (Mi) - Sesto U. - Tel. (02) 9880540

Stampa: Ciemmegrafica s.r.l. - Via V. Monti, 50 - Pero (Milano).

Autorizzazione Trib. di Imperia N° 4/85 del 24/12/85 - Dir. Respons.: Giulio Borgogno

Direzione-Amministrazione: EL - Villaggio dei Fiori, A 18010 Cervo (IM) - Tel. 0183-40.0182-40.3601.

Associato all'Unione Stampa Periodica Italiana

Direttore: Giulio Borgogno

Associato alla
Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique.

AI LETTORI

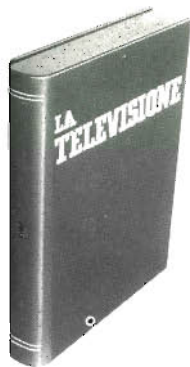
Con questo fascicolo termina la prima serie dedicata alla Televisione. Abbiamo constatato quanto grande sia stato l'interesse per questa nostra iniziativa che si è basata su di una forma editoriale inedita in quanto capace di fornire teoria e pratica in modo complementare e pertanto, molto utile ed accessibile.

L'argomento perciò sarà certamente ripreso e saranno arricchite entrambe le sezioni, quella teorica e quella pratica; ma per diffondere i nostri lavori futuri non sappiamo ancora se ricorreremo nuovamente alle edicole: questo sistema comporta ora costi così elevati da non poter essere affrontato da riviste tecniche e specializzate che - come le nostre - non recano inserzioni pubblicitarie.

La Babele di testate che affolla i chioschi rende inoltre lo spazio per l'esposizione pressochè nullo per i periodici di categoria : nè si può dire che l'entusiasmo e l'interessamento degli edicolanti in proposito sia molto alto....

E' per questi motivi che - al fine di informare coloro che alla stampa di divulgazione ed aggiornamento tecnico si interessano, avendone compresi i vantaggi e l'utilità - ***chiediamo semplicemente un indirizzo*** *: ci servirà oltre che per avvisare, per inviare* ***Numeri di saggio gratuiti*** *in ogni caso, sia che venga fatto ricorso nuovamente alla distribuzione tramite edicola, sia che la distribuzione venga curata invece da noi, a domicilio dell'interessato.*

A tutti coloro che ci risponderanno, un grazie in anticipo.

LA COPERTINA PER IL CORSO DI TELEVISIONE

E' disponibile la copertina per la rilegatura dei fascicoli del presente Corso. Questa copertina - particolarmente robusta ed elegante - reca le diciture impresse in oro. Assieme ad essa vengono fornite le pagine di risguardia, il frontespizio, una "tasca" per la custodia degli schemi e l'**indice analitico della materia.** Il costo è di lire 6.000.

Per l'invio franco-domicilio aggiungere lire 850.

Non è possibile la spedizione contrassegno : è quindi necessario allegare alla richiesta l'importo, oppure effettuare vaglia postale o vaglia di conto corrente al N° 10.139.186 intestato a "**EL**" - Villaggio Fiori/A - 18010 Cervo (IM), scrivendo chiaramente, preferibilmente a carattere stampatello, il proprio indirizzo.

TRA I LAVORI IN PREPARAZIONE

Gli interessati ad un ***Elenco Alfabetico*** *dei numerosissimi acronomi (sigle ed abbreviazioni) riguardanti l'elettronica, oggi diffusissimi ed ampiamente usati nel campo dell'informazione, nei documenti, e nei testi in genere, saranno informati direttamente sul come venirne in possesso se - non figurando nel nostro Schedario Abbonati - vorranno, come è detto sopra, comunicarci il loro indirizzo. Il lavoro riporta quasi 7000 voci, in gran parte derivanti dalla lingua inglese, e si riferisce all'Informatica, alle Telecomunicazioni, alla Strumentazione, alla Microelettronica, alla Televisione, al Computer, ecc.*

L'invito è diretto anche a chi - ***comunque interessato all'elettronica*** *- e non abbonato al presente Corso, volesse ricevere a suo tempo, informazioni e numeri di saggio gratuiti di una nuova, importante pubblicazione ora in corso di approntamento.*

La **elettrofili s.r.l.** informa che il materiale per la costruzione dei televisori del Corso può essere fornito ora sia con ordinazione dei singoli pacchi che con ordinazione (e consegna) unica; si veda in proposito in 3ª di copertina il costo in relazione al tipo di televisore prescelto (16-22-28 pollici). Le spedizioni saranno effettuate secondo l'ordine cronologico di arrivo delle ordinazioni; pertanto, è consigliabile comunicare quanto prima possibile la propria scelta.

Per soddisfare molte richieste relative alla possibilità di costruire un **apparecchio a schermo medio/grande si è approntato il modello** «*Elite*» (tubo 22 pollici, suono monofonico, 99 Canali) esteticamente simile all'«*Executive*»; misura cm 52x48x42 (profondità).
Nel caso di ordinazioni parziali i pacchi 1-2-3-4 sono invitati a mezzo Posta: è sufficiente aggiungere L. 5.000 a rimborso spese di trasporto sia per uno che per due pacchi ordinati assime: imballo ed IVA già compresi nel prezzo. I pacchi 5 (mobile con tubo montato, giogo, bobina smagnetizzazione, altoparlanti, ecc.) ed i Kit completi saranno inviati a mezzo Corriere: anche in questo caso il rimborso spese richiesto è di L. 5.000, essendo la differenza di costo (oltre lire 20.000) a carico dell'«elettrofili». Naturalmente le spese di cui sopra possono essere evitate provvedendo direttamente al ritiro della merce presso la sede della Ditta.

IL SISTEMA SECAM

Il sistema Secam (pagina 52) così come il PAL basa la sua originalità sulla presenza di una linea di ritardo. Infatti, dal momento che i due segnali di differenza colore (del rosso e del blu) inoltrano, col Secam, la loro informazione l'uno *dopo* l'altro, è grazie ad una memoria (la linea di ritardo, appunto) che le due informazioni possono nuovamente, all'uscita, risultare contemporanee: la matrice - che riceve in continuazione il segnale di luminanza (Y) - può così rielaborare la crominanza e ricavare appropriatamente il necessario segnale del verde.

Più esattamente, la sottoportante di colore trasmette, durante una riga il segnale di crominanza (R-Y) che si presenta alla matrice e ad una linea di ritardo di 64 µs (durata di una riga): duranta la riga successiva è invece (B-Y) ad essere emesso, ricevuto ed inoltrato. In partenza (trasmissione) questi due ·· ·nali modulano ciascuno una propria sottoporte ·econdo il metodo della modulazione di freq· Le due sottoportanti sono differenti nel v· · ·poso.

Durant ·· ·cellazione verticale sono trasmessi seg· ·identificazione di riga che la ricezione utili· · comandare un commutatore elettronico, in ·· ·odo sincronizzato col commutatore analogo che in trasmissione alterna la modulazione delle righe come è detto sopra.

Per migliorare il rapporto segnale/rumore, in trasmissione si applicano due accentuazioni (preenfasi): una ad alta frequenza ed una a videofrequenza. Ciò comporta, in ricezione, la necessità di due circuiti di deenfasi: quello per l'alta frequenza è basato su di un filtro detto a «campana» mentre l'altro è formato da reti R-C collocate dopo la demodulazione.

In un televisore nel quale sia già presente la demodulazione PAL si possono utilizzare molti organi e circuiti anche per una ricezione Secam. È stato eleborato a tal fine un circuito integrato apposito, il TDA 3590. Esso è un *traslatore di codificazione* da impiegare col TDA 3562.

Nel 3590 i segnali Secam vengono in primo luogo demodulati secondo il sistema sequenziale e poi modulati in ampiezza (in quadratura) sì da renderli simili a quelli del PAL («*quasi PAL*»). È possibile allora, aggiungendo anche un «burst», avviarli alla sezione di crominanza (con controllo automatico di colore e linea di ritardo) del 3562.

Da quest'ultimo i segnali ritardati, e quelli non ritardati, sono rinviati al 3590 ove trovano il commutatore Secam che trasforma i segnali sequenziali in segnale parallelo, validi per la matrice PAL. Nuovamente quindi, possono tornare al 3562, alle entrate di demodulazione.

Il sistema di identificazione nel 3590 agisce automaticamente: se il segnale in arrivo non è Secam l'integrato lo fa pervenire direttamente allo stesso piedino che in caso di Secam fornisce il segnale «quasi PAL».

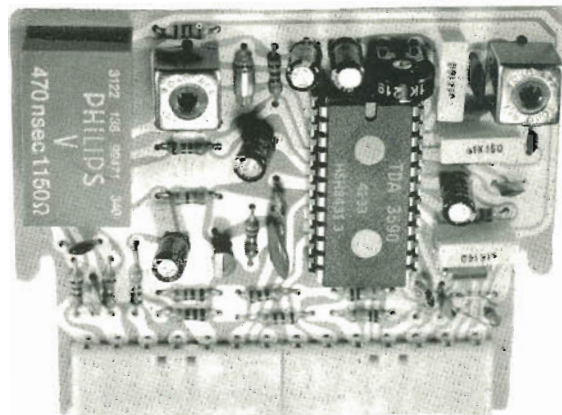



Fig. 110 - L'inserimento di un modulo di questo tipo è previsto in molti apparecchi progettati per il sistema PAL, al fine di consentire la decodifica dei segnali di colore Secam. Si noti però che il modulo non attua le ulteriori varianti (necessarie alla completa trasformazione) se il segnale ricevuto è Secam L (Francia).

Il modulo

La **figura 110** mostra un modulo con TDA 3590 che, innestato su spinotti predisposti in un decodificatore PAL (si veda a pagina 76) permette al ricevitore a colori di funzionare anche in presenza di una emissione codificata Secam. L'entrata del segnale video composito è all'innesto 13 (**figura 111**): il segnale, sottoposto a limitazione dal circuito (filtro a «campana» = L 1102) posto tra i piedini 4 ed 1 dell'integrato, attraversa la linea di ritardo della luminanza (L1100) e come tale entra al piedino 16.

Dall'innesto 15 la luminanza, amplificata, esce per essere avviata (tramite innesto 12) al TDA 3562. Dagli innesti 3 e 4 escono (B-Y) ed (R-Y); dall'11 esce la crominanza. Dal 7 entra la crominanza diretta e dall'1 quella ritardata.

Da notare che l'abbinamento dei due integrati risolve il problema solo per ciò che riguarda il colore: per altre eventuali differenze di standard (audio, ecc.) occorre provvedere a parte.

Fig. 111 - Schema elettrico del modulo di cui sopra: l'integrato adottato è complementare ad un altro integrato (il TDA 3562). Nel televisore solitamente, in assenza del modulo, sono presenti alcuni ponticelli di collegamento (vedi schema dei televisori del Corso) che devono essere eliminati se si innesta questo modulo.

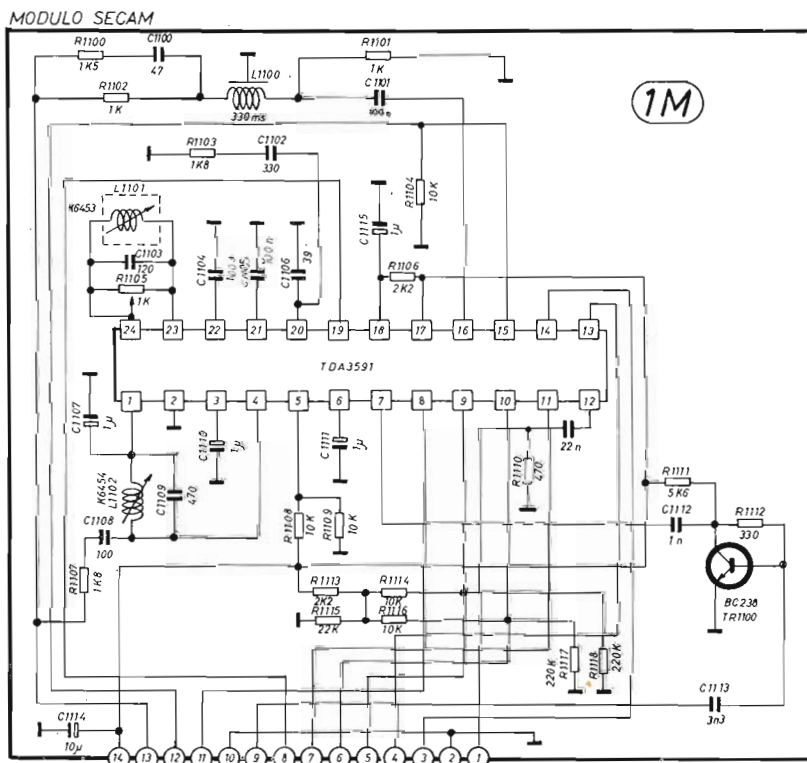
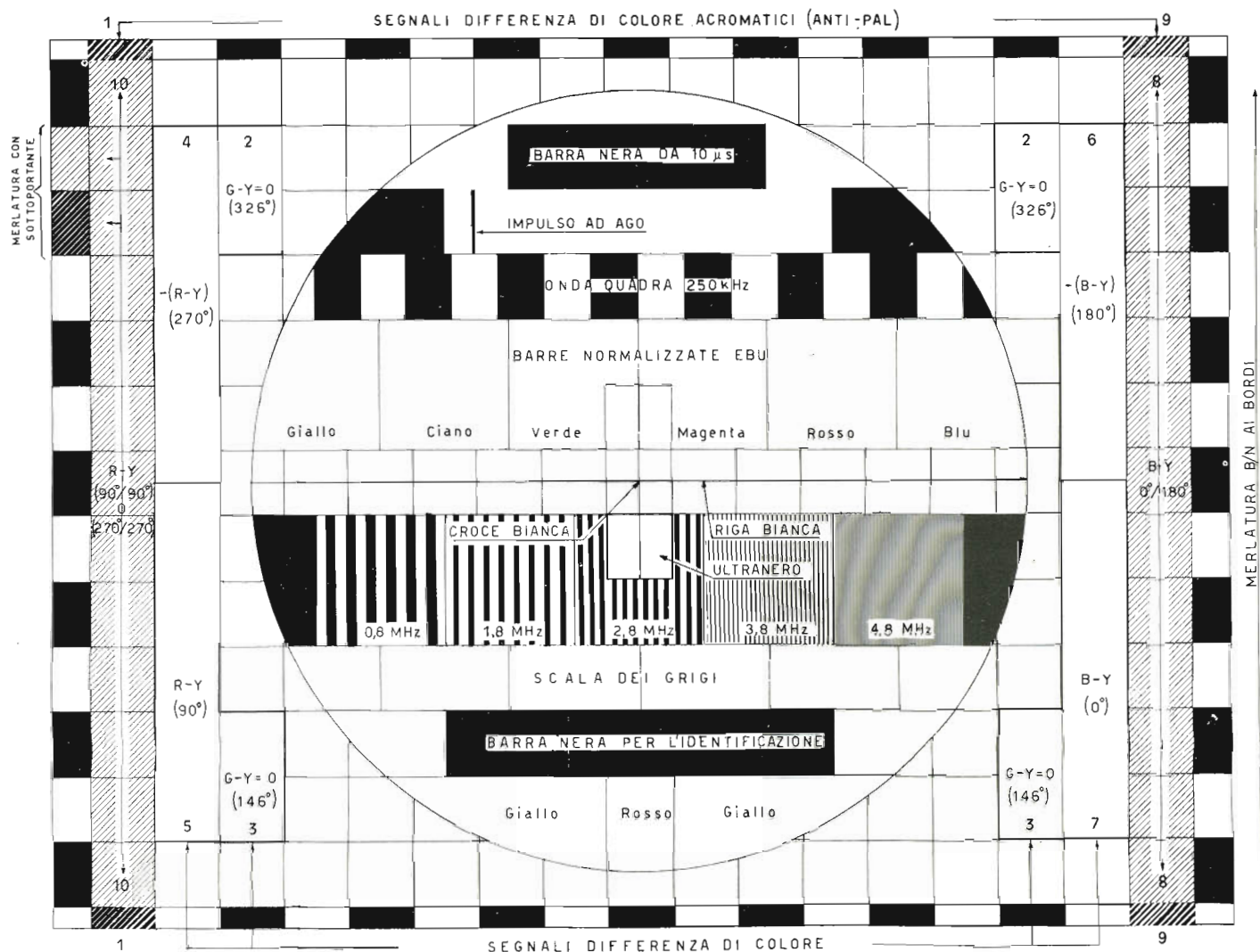



Fig. 112 - La ben nota immagine del monoscopio permette, ad un osservatore attento, di giudicare la qualità della ricezione. Occorre ricordare che le anomalie eventualmente riscontrate possono essere imputate oltre che al televisore anche all'impianto d'antenna, ed altre cause esterne (riflessioni ed interferenze) e, a volte, alla emittente stessa.

CONTROLLI COL MONOSCOPIO

Questa immagine, che viene irradiata espressamente per consentire una messa a punto ed un controllo dei televisori, in effetti, se interpretata con cognizioni di causa, permette di trarre un giudizio significativo sulle qualità del ricevitore.

Il primo e più evidente aspetto che il monoscopio denuncia è quello che si riferisce alle dimensioni, e più particolarmente, alla geometria dell'immagine. Ciò, ben inteso, se frequenza di riga e frequenza di quadro risultano già in condizioni di aggancio ossia di sincronismo; in caso contrario è questa la prima mancanza che si può osservare.

Allorché, dopo aver agito sugli appositi comandi (frequenza ed ampiezza di scansione) previsti in tutti i televisori, si è ottenuta una figura stabile e proporzionata si può indagare, grazie al monoscopio, su molte altre caratteristiche dell'apparecchio: vediamo allora - con l'aiuto della **figura 112** - quali siano i responsi che i diversi settori ci offrono.

ALL'INTERNO DEL CERCHIO

La banda nera da 10 microsecondi informa sul responso alla bassa frequenza video: una risposta insufficiente determina uno strascico del nero o «coda» della barra, dal lato destro.

La zona bianca con impulso nero (ad ago) sottostante la barra nera pone in evidenza eventuali riflessioni nell'immagine ricevuta: esse si presentano come una ripetizione dell'impulso.

L'onda quadra a 250 kHz consente la verifica strumentale della risposta video all'onda quadra, con possibilità del controllo di eventuali distorsioni dei fronti che vengono messe in evidenza da sovraoscillazioni. La sua ampiezza è pari al 75% del picco video.

Le barre normalizzate riproducono i tre colori primari (rosso, verde, blu) ed i tre colori complementari (giallo, ciano, magenta). La loro saturazione è del 100% e l'ampiezza è del 75%. Sono disposte secondo un ordine di luminanza decrescente: si può constatare agendo sul comando di satu-

razione (colore) in maniera da azzerare i colori stessi.

La croce bianca (in campo nero), nonché la riga bianca (anch'essa in campo nero) ci offrono, la prima un'indicazione del grado di convergenza statica (nella parte centrale dell'immagine) e la seconda una verifica dell'interlacciamento.

Parte del rettangolo nero nel quale è iscritta la croce bianca (la zona in basso) è detta dell'«ultranero»; permette una regolazione accurata della luminosità: si potrà, regolando la brillanza, percepire la differenza tra la superficie dell'ultranero (livello inferiore del 3% a quello del nero) ed il nero adiacente.

Oscillazioni da 0,8 a 4,8 MHz. Sono salve di oscillazioni sinusoidali di ampiezza 100% (bianco) che consentono il controllo della risoluzione e della larghezza di banda. Le prime tre devono presentare le barre separate in modo netto: nelle altre due si osserverà una interferenza del segnale di colore su quello in bianco e nero sotto forma di uno scorrimento verticale; un'eventuale assenza di questo fenomeno denota una larghezza di banda troppo stretta per la crominanza. In condizioni ottimali il citato «cross colour» si presenta statico nel rettangolo dei 4,8 MHz.

Il comando di sintonia ha influenza su queste salve e può accrescere la nitidezza.

La scala dei grigi indica il contrasto; è formato da sei differenti livelli, dal nero al bianco, con decrementi del 20% di ampiezza video, dallo 0% (nero) al 100% (bianco).

Lunotto giallo/rosso/giallo. Il rettangolo rosso (durata 3 μs) su questo fondo giallo consente la rilevazione di errori di fase (ritardi) tra luminanza e crominanza nonché il controllo delle transizioni di colore: il passaggio del giallo al rosso deve essere netto. L'ampiezza dei segnali è del 75% mentre la saturazione è del 100%.

ALL'ESTERNO DEL CERCHIO

La merlatura ai bordi, formata da alternanza bianco/nera, permette il controllo di dimensione e di centraggio dell'immagine: i rettangoli debbono risultare visibili solo parzialmente, su schermo regolato abitualmente per una leggera sovrascansione.

Sul bordo sinistro, in alto (vedi figura), nel secondo e terzo riquadro è aggiunto un certo ammontare di sottoportante con fase (R-Y). Tale fase non è invertita a frequenza di riga e perciò viene a trovarsi in opposizione di fase in righe contigue; ne consegue che nei citati riquadri non deve apparire colore se il separatore del «burst» funziona a dovere.

I segnali differenza di colore acromatici (anti PAL) permettono di controllare se nel decodificatore si verifichino *errori di fase*. Le zone 10 e 8 devono risultare senza alcun cenno di colore. Ove ciò non fosse, la presenza di colore in 10 denota staratura del demodulatore B-Y: il colore in 8 è segno di fuori taratura di R-Y.

I segnali differenza di colore, che riguardano le barre 4-5-6-7, adiacenti a quelle di cui sopra, servono alla verifica dell'**allineamento** del decodificatore. Essi sono normalizzati, secondo l'angolo vettoriale indicato, ed offrono un controllo visivo di come, ai fini della fase (e perciò, del colore) si comporta il circuito della linea di ritardo PAL.

Se nei campi in questione appare un effetto «*persiana*» (striatura colorata, orizzontale, tendente a scorrere verso l'alto o verso il basso) vuole dire che il tempo di transito è alterato; la correzione si attua agendo su di un circuito accordato sistemato prima della linea di ritardo.

Per correggere invece le *differenze di ampiezza* dei due segnali R-Y e B-Y si agisce sul segnale di uno di essi mediante un regolatore (potenziometro) così da pareggiarli, eliminando di conseguenza l'effetto persiana colorata che la differenza di ampiezza fa apparire.

MATRICE DEL VERDE

I circuiti integrati che oggi si adottano per compiere pressoché tutte le funzioni che si riferiscono alla crominanza (vedi TDA 3562) fanno sì che molte indicazioni del monoscopio previste per la messa a punto risultino ora anche superflue: ad esempio, alle zone 2 e 3 presenti per denunciare fenomeni di irregolarità dei settori destinati a formare il colore verde (questo colore, o meglio G-Y, non viene trasmesso direttamente, ma è ricavato, nel televisore, dagli altri due) non vi è più necessità di ricorrere perché gli organi preposti al circuito matrice sono incorporati nell'integrato.

Stante ciò - a meno che non sia difettoso l'integrato stesso - i rettangoli 2 (in alto) appariranno in blu (dovuto a G-Y = 0) ed i rettangoli 3 in colore ocra (dovuto anch'esso a G-Y = 0, ma per un angolo di fase diverso). Osservando quest'ultimo colore ed agendo sul comando di saturazione (colore) si può agevolare la fedeltà della riproduzione cromatica facendolo coincidere con il colore del viso della persona.

GEOMETRIA

Si comprende facilmente che l'immagine non risulterà deformata se *tutti* i quadratini che costituiscono il grande reticolo di fondo saranno realmente quadrati, ed eguali tra loro. Contemporaneamente il cerchio si presenterà perfettamente rotondo.

La merlatura in alto ed in basso è formata da rettangolini più piccoli di quelli laterali.

Molti tubi presentano uno schermo con rapporto dimensionale di immagine pari a 5:4 mentre il rapporto del reticolo trasmesso è di 4:3. Ne consegue che la merlatura dei lati appare solo parzialmente; diremo anzi, che i costruttori assai spesso stabiliscono - in sede di taratura e messa a punto finale - valori di immagine tali che escludono addirittura questo zone marginali.

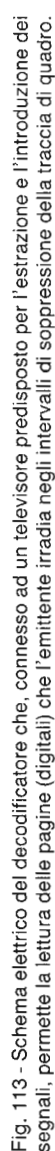



Fig. 113 - Schema elettrico del decodificatore che, connesso ad un televisore predisposto per l'estrazione e l'introduzione dei segnali, permette la lettura delle pagine (digitali) che l'emittente irradia negli intervalli di soppressione della traccia di quadro.

IL TELEVIDEO

Tra un quadro e l'altro dell'immagine televisiva in trasmissione vi è un tempo in cui la traccia sul tubo è soppressa affinché il fascio elettronico, terminato il suo quadro (nell'angolo destro, in basso) possa (senza essere visto...) riportarsi in alto, nell'angolo sinistro e da lì ricominciare a percorrere il quadro successivo. Si tratta nell'assieme, come il lettore ben sa, della «cancellazione» o soppressione di quadro: in trasmissione, durante il tempo in questione vengono inseriti gli impulsi di sincronismo (pagina 49).

Delle 312 righe e mezza di un semiquadro (ricordiamo che l'esplorazione è formata da due semiquadri interlacciati), 24 circa cadono in detto intervallo: ospitano, come si è detto, gli impulsi di sincronizzazione ma questi ultimi lasciano libera una riserva di tolleranza di 16 righe (dalla settima alla ventiduesima nel primo semiquadro e dalla 320ma alla 35ma nel secondo). Si è pensato di utilizzare una parte di queste righe (due soltanto per ogni semiquadro sono, per ora, sufficienti) per ospitare le informazioni (numeriche) del servizio televideo. Più esattamente, sono stante scelte le 20 e 21 del primo semiquadro e la 333 e 334 del secondo semiquadro.

La riga (che è di 64 μs) viene utilizzata per il televideo solo per il suo 81%, vale a dire per 52 μs: i restanti 12 μs restano a che non venga perso il sincronismo orizzontale.

La riga con i dati televideo corrisponde ad una riga di testo: si hanno 40 caratteri, ciascuno dei quali è ottenuto con una parola di 8 bit, più 5 parole di 8 bit per funzioni di controllo: in totale 360 bit. Essi devono essere trasmessi - come si è detto - in un tempo di 52ns: il tempo tra un bit e l'altro risulta essere di 288μs circa e tutto ciò corrisponde ad una frequenza di circa 3,46 MHz. La frequenza di successione dei bit sarà perciò di 6,9375 MHz.

Si noti che per ottenere un accoppiamento fisso con la frequenza di riga, è necessario che il numero dei bit venga scelto come multiplo intero della frequenza di riga (15.625 Hz). I 6,9375 MHz citati derivano dal fattore 444.

Dal momento che ogni secondo vengono trasmessi 50 semiquadri (norme dello Standard) e che ciascun semiquadro contiene 2 righe di dati, sarà possibile irradiare, in un secondo, quattro pagine complete, di 24 righe.

Lo schema del modulo

Al televisore pervengono i dati a mezzo del segnale video composito: occorre una loro decodifica, e a questo fine sono disponibili da qualche tempo appositi circuiti integrati. La **figura 113** riporta lo schema di un decodificatore completo la cui realizzazione è visibile in **figura 114**.

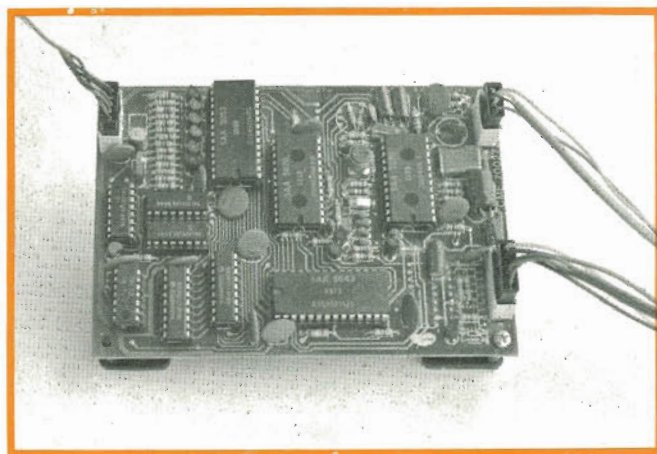



Fig. 114 - Decodificatore per Televideo corrispondente allo schema della figura precedente. È supportato da una basetta che può essere incollata o avvitata ovunque (solitamente su di un lato) all'interno del mobile. Il circuito stampato è a doppia faccia, vale a dire, reca piste di collegamento da entrambi i lati per rendere più piccolo e più compatto il modulo che, come si vede, include non pochi componenti.

Il telecomando invia i segnali prescelti dall'utente (si veda la **figura 115**) all'*SAA-5042* (5 e 6) ed all'*SAA-5053* (3 e 11).

L'SAA-5042 interpreta ed esegue i comandi ricevuti, controlla le parole dell'informazione, trasforma i dati - che sono trasmessi in modo seriale - in formato parallelo e genera in perfetto sincroniscmo gli impulsi di scrittura per la memorizzazione di una pagina. Questa viene scritta e memorizzata, riga dopo riga, nella Memoria (*2114+2114*) però, essendo essa in forma codificata ASCII occorre rendere leggibile tale codice e provvede a ciò l'*SAA-5053*: è una memoria ROM contenente 96 caratteri alfanumerici, 64 segni grafici e 32 codici di controllo che possono determinare la natura di quanto visualizzato (ad esempio, il colore).

I caratteri sono formati mediante matrici da 5×7 punti; con tali matrici è adottato il sistema dell'*arrotondamento* consistente nell'aggiunta di un quarto di punto nei tratti riproducenti le linee diagonali.

L'integrità riceve le parole a mezzo di una linea multipla (bus) a 7 bit paralleli, come si è già detto (piedini 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10) dalle memorie di pagina.

Anche il segnale dell'informazione vera e propria perviene all'SAA-5042 di cui abbiamo detto all'inizio, ma dopo una elaborazione curata da un *SAA-5030*. Quest'ultimo è un bipolare che separa dal segnale video l'informazione televideo limitando in ampiezza il primo in modo che il secondo sia esente da influenze di disturbo. Inoltre separa, a mezzo di un limitatore, dal segnale video composito (che entra in 16) gli impulsi di sincronismo destinati ad un oscillatore a cristallo (6,9375 MHz) inserito tra 8 e 9, agganciato in fase: questo oscillatore mantiene stabile l'immagine anche quando si inseriscono testi nuovi.

I tre integrati già esaminati abbisognano di segnali di sincronizzazione: li fornisce loro l'*SAA-5020* che contiene divisori e contatori per preparare la «finestra» d'entrata delle informazioni televideo. Fornisce inoltre quanto è necessario al pilotaggio del generatore di caratteri SAA 5053.

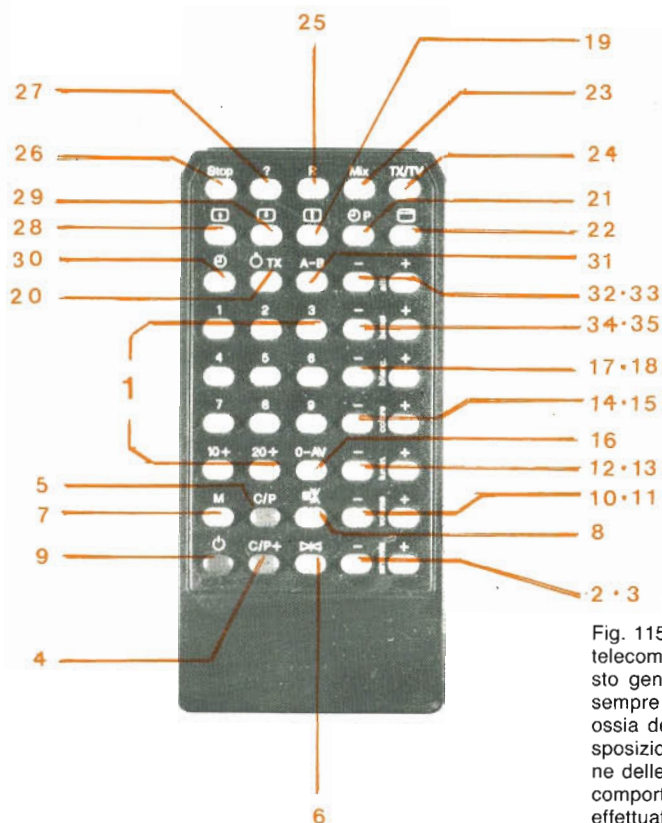



Fig. 115 - Trasmettitore tipico per telecomando. I dispositivi di questo genere hanno visto crescere sempre più il numero di pulsanti, ossia dei possibili interventi a disposizione dell'utente: l'inclusione delle funzioni Televideo ne ha comportato 12. L'alimentazione è effettuata da una pila da 9 volt. Lo schema elettrico è a figura 106.

ACCENSIONE E SPEGNIMENTO DEL TV

Premere L'INTERRUTTORE GENERALE (appare un trattino rosso sul fronte della tastiera).

Premere uno dei 10 tastini numerati da 1 a 0 sul telecomando o i tastini F o G sulla tastiera (il TV si accende).

Premere il pulsante rosso (9) sul telecomando il TV si spegne.

Per spegnere definitivamente il TV ripremere di nuovo l'interruttore generale.

COMANDI ANALOGICI

Volume: premere il tasto (C) del TV per aumentare il volume e il tasto (B) per diminuirlo; oppure il tasto (11) e reciprocamente il tasto (10) sul telecomando.

Luminosità: si regola con i tasti (12) o (13) per la intensità di luminosità desiderata.

Saturazione del colore: premere uno dei tastini (14) o (15). Questo comando permette la variazione del colore sull'immagine. Premendo il tasto (14) si toglie gradualmente colore fino a vedere la trasmissione, a colori, in bianco e nero. Premendo il tasto (15) si aggiunge gradualmente più colore. Si consiglia per una buona regolazione dell'immagine di regolare la gradazione del colore sulla pelle reale del viso di un'immagine sullo schermo.

Contrasto: il comando di contrasto con la manopola (H) consente di dare alle immagini il rilievo desiderato.

RICERCA DEI CANALI

1) Premere il tastino (5). Si accenderà il LED rosso sopra il display luminoso.

2) Premere il tastino (4) per ricercare il canale desiderato, oppure comporre il numero del canale desiderato usando i tastini (1).

3) Premere il tastino (A) oppure (7), sul display lampeggeranno due trattini.

4) Usando sempre i tastini (1) comporre il numero del programma sul quale volete memorizzare il canale precedentemente scelto.

ATTENZIONE: queste 4 operazioni devono essere eseguite singolarmente entro un tempo non superiore ai 5 secondi, altrimenti le operazioni precedentemente svolte si annullano.

FUNZIONI POSSIBILI CON TELECOMANDO

1	Tasti programmi/canali
2.3	Sintonia
4	Avanzamento sequenziali dei canali o programmi
5	Predispone per la chiamata o l'avanzamento dei canali o programmi
6	Normalizza i comandi luminosità/colore/contrasto
7	Memorizza i canali selezionati su di un programma
8	Azzera istantaneamente il suono
9	Spegne il TV
10.11	Aumenta o diminuisce l'intensità del suono
12.13	Aumenta o diminuisce l'intensità della luminosità
14.15	Aumenta o diminuisce la saturazione del colore
16	Predispone per la ricezione da videoregistratori
17.18	Aumenta o diminuisce il contrasto

FUNZIONI TELEVIDEO (solo su Rai 1 e Rai 2)

19	Riporta normale la pagina dilatata
20	Da TV (Rai 1 e Rai 2) passa in televideo richiamando l'indice
21	Programmazione ora (allarme pagina)
22	Dopo aver premuto il tasto 24, premendo questo tasto si visualizza il n° della pagina precedentemente selezionata
23	Programma TV con sovrapposto televideo
24	Da televideo passa in TV senza richiamare l'indice
25	Spegne le informazioni nascoste in precedenza visualizzate
26	Blocca e sblocca il passaggio della pagina
27	Visualizza le informazioni nascoste
28	Dilata la parte superiore della pagina
29	Dilata la parte inferiore della pagina
30	Ora esatta

FUNZIONI STEREO

31	Funzioni bilingue (A-B)
32.33	Aumenta o diminuisce l'intensità delle note alte
34.35	Aumenta o diminuisce l'intensità delle note basse
17.18	Bilancia l'intensità di suono tra il canale A e il canale B

ATTENZIONE: se sui TV senza televideo viene erroneamente premuto il tasto 20 il TV si blocca nelle sue funzioni, per sbloccarlo premere di nuovo il tasto 20.

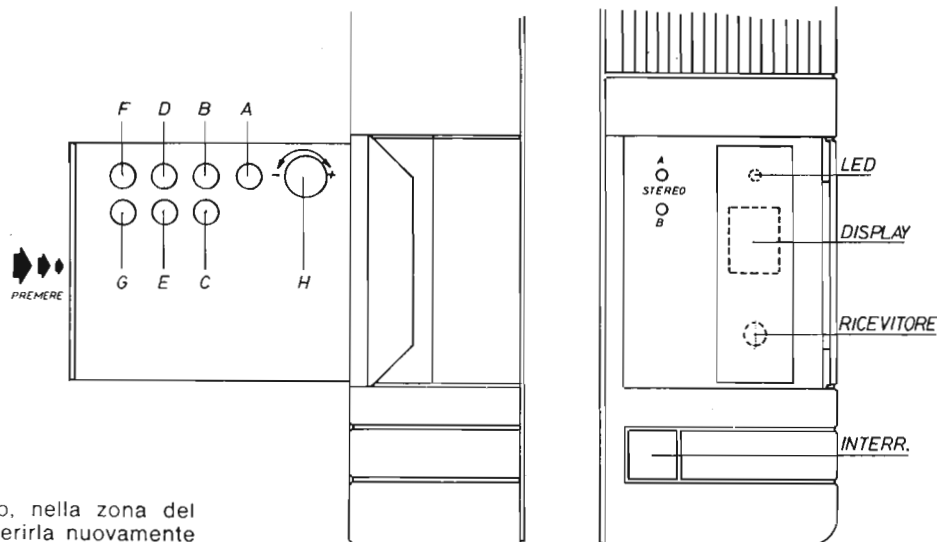
CORREZIONE DELLA SINTONIA

1) **Da tastiera**: qualora un canale precedentemente memorizzato non risultasse perfettamente sintonizzato potete correggerlo premendo il tastino (D) per sintonizzare verso il basso o il tastino (E) per sintonizzare verso l'alto. Non appena ottenuta la perfezione dell'immagine memorizzatela premendo il tasto (A) (memoria) e comporre nuovamente il numero del programma memorizzato.

2) **Da telecomando**: premere il tastino (2) per la sintonia verso il basso e il tastino (3) per la sintonia verso l'alto, memorizzate con il tastino (7) e comporre nuovamente il numero del programma memorizzato.

TASTIERA

A Memorizzazione
B Volume −
C Volume +
D Sintonia verso il basso
E Sintonia verso l'alto
F Programmi dal 29 allo 0 (indietro)
G Programmi dallo 0 al 29 (avanti)
H Contrasto − +

Fig. 116 - Il televisore può essere comandato anche senza l'ausilio dei raggi infrarossi agendo sui tasti qui illustrati. Col tasto F si ha una possibilità d'azione non prevista per il trasmettitore: il passaggio Canale per Canale all'indietro.

Per sganciare la tastiera premerla al centro, nella zona del display luminoso e tirare per estrarla. Per inserirla nuovamente spingere a fondo .

CHIAMATA PROGRAMMI MEMORIZZATI

a) **Da tastiera**: premendo i tastini (F) o (G) andrete alla ricerca all'indietro o in avanti dei programmi memorizzati sempre da 0 a 29.

b) **Da telecomando**: premere i tastini (1) comporre il numero del programma desiderato. Esempio: per vedere il programma 19, premere dei tastini (1) quelli contrassegnati 10+ e 9; per il programma 20, premere dei tastini (1) quelli contrassegnati 20+ e 0-AV.

AZZERAMENTO DEL SUONO

Premendo il tastino (8) si azzera istantaneamente il suono. Per ripristinarlo riprendere il tastino (8).

NORMALIZZAZIONE SIMULTANEA DEI COMANDI

Volume, Luminosità, Colore, Contrasto: premere il tastino (6).

VIDEOREGISTRATORI

Per predisporre il TV alla ricezione di immagini provenienti da videoregistratori premere il tastino (16). Ripremendo il tastino (16) il TV ritorna in normali condizioni di ricezione.

PRESA CUFFIA

Frontalmente sul lato sinistro del TV si trova la presa cuffia stereo per spinotti Jack ⌀ 6.35.
Prese casse acustiche supplementari, presa di peritelevisione e presa di antenna, sono state disposte sul retro del TV.

Nei televisori dotati di telecomando è spesso presente un piccolo alimentatore il cui compito è di fornire una bassa tensione che permetta al dispositivo di essere pronto ad inserire sulla rete l'intero apparecchio. Questa disposizione fa sì che agendo soltanto sull'interruttore generale non si abbia ricezione ma si illumini invece una «spia» (un trattino rosso nel caso che esemplifichiamo) che sta a significare la preaccensione.

Allorché sul telecomando **(figura 115)** si preme un tastino della zona «1», l'emissione dei raggi infrarossi che così si provoca va a colpire il diodo rivelatore, che avvia gli impulsi ricevuti alla Memoria tramite interfaccia. Eguale risultato si può ottenere agendo direttamente sui tasti «F» o «G» della tastiera sempre che, ovviamente, sia stata attuata la preaccensione.

La tastiera solitamente viene lasciata agganciata, ossia all'interno del mobile, e si preferisce agire mediante il telecomando: vi è tuttavia, all'atto della prima messa in funzione e regolazione dell'apparecchio la possibilità di estrarla assai più di quanto non appaia in **figura 116**. In tal modo è reso possibile l'accesso ad una serie di fori, attraverso i quali si può agire **(figura 117)** su una serie di potenziometri semifissi che regolano – come è scritto sul pannello superiore della tastiera stessa – la posizione media di diverse caratteristiche di ricezione (luminosità, colore, ecc.): queste condizioni sono ripristinate ogni volta che si preme il tastino «6».

Fig. 117 - La pulsantiera è illustrata nella figura precedente in posizione di estrazione parziale; di norma non occorre estrarla maggiormente, ma in caso di messa a punto iniziale del televisore bisogna che essa fuoriesca come da foto qui sotto riprodotta. Ciò per rendere accessibile una serie di piccoli fori cui corrispondono potenziometri semifissi da regolare una volta tanto, per la luminosità, il colore, l'audio, il contrasto, ecc. Le condizioni ottenute sono poi ripetibili utilizzando il tasto 6 del telecomando.

TERMINI RELATIVI alla TECNICA TELEVISIVA

Aberration — Aberrazione (difetto d'immagine dovuto al sistema elettronottico del cinescopio).

Active line — Riga utile (quella porzione di riga che contiene l'informazione dell'immagine.

Additive color system — Sistema additivo di colori (in cui vengono combinati due colori per formarne un terzo).

Additive mixing — Miscelazione additiva.

Adjacent - audio carrier — Portante audio del canale immediatamente adiacente.

Adjacent video carrier — Portante video del canale immediatamente adiacente.

Aeroplane flutter — Interferenza dovuta a riflessioni da un aereo.

Aluminized screen — Schermo alluminato (serve a riflettere in avanti la luce diretta verso l'interno del cinescopio).

Ambient light — Illuminazione ambientale.

Ambient - light filter — Filtro ottico (filtro ottico posto davanti allo schermo di un cinescopio, onde ridurre la quantità di luce ambiente che raggiunge quest'ultimo, e minimizzare così le riflessioni di luce).

Angle of deflection — Angolo di deviazione (del fascio di elettroni di un tubo a raggi catodici).

Animations — Animazioni meccaniche.

Anoptic system — Sistema anottico.

Aperture — Apertura (le dimensioni effettive dello « spot ». o pennello elettronico di una telecamera).

Apertured disk — Disco traforato.

Aperture distortion — Distorsione di apertura (Attenuazione delle componenti di frequenza elevata di un segnale video, dovuta al fatto che lo « spot » analizzatore esplora simultaneamente più elementi del mosaico).

Aquadag — Grafite colloidale usata per ottenere un rivestimento conduttivo sulla superficie interna dell'ampolla in vetro di un tubo a raggi catodici, per raccogliere gli elettroni secondari emessi dallo schermo fluorescente.

Aspect ratio — Il rapporto d'immagine (tra larghezza ed altezza, eguale a 4 : 3).

Astigmatism — Astigmatismo (gli elettroni del fascio giungono ad un fuoco in piani assiali differenti e lo « spot » sullo schermo risulta così di forma distorta).

Automatic background control — Controllo automatico della luminosità.

Automatic brightness control — Controllo automatico della luminosità.

Automatic peak limiter — Limitatore automatico dei picchi del bianco.

Automatic phase control — Controllo automatico di fase (nei televisori a colori).

Avreage brightness — Luminosità media.

Background brightness — Luminosità di fondo (dello schermo di un cinescopio in assenza di segnale video).

Background projection — Proiezione di uno scenario usato come sfondo durante una ripresa.

Back porch — Quella parte di un segnale « video » posta al livello del nero, che segue l'impulso di sincronismo orizzontale e si estende fino al fronte discendente dell'impulso di cancellazione corrispondente.

Ball reception — Ricezione in « relais ».

Barrel distortion — Distorsione a bariletto (i quattro lati dell'immagine risultano convessi).

Beam bender — Magnete trappola.

Beam bending — Deflessione del fascio di elettroni.

Beam convergence — Convergenza, verso un unico punto, dei tre fasci di elettroni di un cinescopio a colori a tre cannoni.

Beam - indexing color tube — Cinescopio a colori in cui un segnale, generato da un fascio di elettroni dopo la deflessione, viene rinviato ad un dispositivo di controllo in modo tale da ottenere un'immagine in colore.

Beam magnet — Magnete di convergenza (in un cinescopio a colori a tre cannoni).

Beam width — Larghezza del fascio di elettroni.

Black after white — Nero dopo il bianco (Difetto in cui una linea nera innaturale segue il contorno destro di qualsiasi oggetto bianco sullo schermo).

Black - and - white television — Televisione in bianco e nero o monocroma.

Black compression — Compressione del nero (riduzione dell'ampiezza dei segnali corrispondenti alle zone scure dell'immagine, che ha per effetto la riduzione del contrasto).

Blacker - than black region — Zona più nera del nero o infranera (quella parte del segnale televisivo in cui il fascio di elettroni viene interdetto, ed i segnali di sincronismo vengono trasmessi).

Black level — Livello del nero.

Black negative — Nero negativo (segnale video in cui la tensione corrispondente al nero risulta negativa rispetto alla tensione corrispondente alle zone bianche dell'immagine).

Black peak — Cresta del nero (una escursione massima del segnale video nella direzione del nero).

Black positive — Nero positivo (segnale video in cui la tensione corrispondente al nero risulta positiva rispetto alla tensione corrispondente alle zone bianche dell'immagine).

Black saturation — Saturazione del nero (vedi « Black compression).

Black-screen television set — Televisore con filtro ottico.

Blanked picture signal — Segnale video soppresso.

Blanking — Cancellazione,. soppressione (del fascio durante il ritorno).

Blanking level — Livello di soppressione.

Blanking pulse — Impulso di soppressione.

Blanking signal — Segnale di soppressione.

Blocking oscillator — Oscillatore bloccato.

Blooming — Perdita di focalizzazione dell'immagine dove la luminosità è eccessiva.

Blue-beam magnet — Piccolo magnete permanente usato per variare la direzione del fascio di elettroni che deve colpire i punti di fosforo in blu in un cinescopio a colori a tre cannoni.

Blue gain control — Controllo di guadagno del blu (resistenza variabile usata nella matrice di un cinescopio a colori a tre cannoni).

Blue gun — Cannone del blu.

Blue restorer — Reinseritore della c.c. per il canale del blu.

Blue video voltage — Tensione del segnale video del blu.

Blurring — Riduzione della nitidezza della immagine.

Boom — Supporto mobile per sospendere un microfono al di sopra degli attori, ma in modo da restare fuori campo della telecamera.

Boosted voltage — Tensione rialzata (fornita dal diodo « damper »).

Bouncing — Instabilità verticale.

Brightness — Luminosità.

Brightness channel — Canale monocromo.

Brightness control — Controllo di luminosità.

Brightness signal — Segnale monocromo.

Brilliance control — Controllo di luminosità.

Broad — Banco di lampade.

Burst separator — Circuito, in un televisore a colori, che separa il « color burst » dal segnale video composto.

B - Y — Segnale differenza composto dal segnale blu meno il segnale di luminanza.

Bypassed mixed highs — Il segnale, contenente frequenze comprese tra 2 e 4 MHz, che viene « shuntato » attorno al demodulatore in un televisore a colori.

Bypassed monochrome — Vedi « Shunted monochrome ».

Camera — Telecamera.

Camera chain — Catena di telecamera (è data dalla telecamera più le proprie apparecchiature ausiliarie, quali gli amplificatori, l'unità di controllo o « monitor » ed il cavo di collegamento).

Camera coverage — Angolo (di ripresa) della telecamera.

Camera crane — Piattaforma elevabile per telecamera.

Camera dolly — Carrello per telecamera.

Camera hood — Paraluce per telecamera.

Camera line-up — Messa a punto della telecamera.

Cameraman — Operatore di telecamera.

Camera monitor — Unità di controllo di telecamera.

Camera shifting — Cambio rapido di orientamento della telecamera.

Camera shooting — Ripresa con telecamera.

Camera signal — Il segnale video di uscita di una telecamera.

Camera spectral characteristic — Caratteristica spettrale della telecamera (la sensibilità di ciascuno dei canali di separazione dei colori della telecamera nei confronti della lunghezza d'onda).

Camera taking characteristic — Come sopra.

Camera tube — Tubo da ripresa.

Canted shot — Ripresa abliqua.

Carrier chrominance signal — Segnale di crominanza.

Carton set — Scena disegnata.

Centering — Centratura (dell'immagine sullo schermo).

Centering control — Controllo di centratura.

Channel selector — Selettore di canale.

Chromatic aberration — Aberrazione cromatica.

Chromaticity — Cromaticità.

Chromaticity coordinate — Coordinata della cromaticità (x o y).

Chromaticity diagram — Diagramma della cromaticità.

Chromaticity flicker — Farfallio, in un televisore a colori, dovuto a fluttuazione della sola cromaticità.

Chromatron — Cinescopio a colori ad un solo cannone.

Chrominance — Crominanza.

Chrominance bandwidth — Larghezza di banda del canale di crominanza.

Chrominance carrier — Sottoportante di crominanza.

Chrominance channel — Canale di crominanza.

Chrominance demodulator — Demodulatore di crominanza.

Chrominance modulator — Modulatore di crominanza.

Chrominance signal — Segnale di crominanza.

Chrominance subcarrier — Sottoportante di crominanza.

Chrominance-subcarrier demodulator — Demodulatore di crominanza.

Chrominance-subcarrier modulator — Modulatore di crominanza.

Chrominance-subcarrier oscillator — Oscillatore della sottoportante di crominanza.

Closed-circuit television — Televisione a circuito chiuso.

Close scanning — Analisi ad alta definizione.

Close-up view — Ripresa di dettaglio o in primo piano.

Cloud — Effetto di ombra.

Coarse scanning — Analisi grossolana.

Collector ring — Anello collettore (di iconoscopio).

Color balance — Regolazione dei circuiti che alimentano i tre cannoni elettronici di un cinescopio a colori.

Color-bar generator — Generatore che fornisce una immagine di prova formata da barre colorate.

Color-bar test pattern — Immagine di prova formata da barre colorate verticali.

Color break-up — Scomposizione dei colori.

Color burst — Una breve serie di oscillazioni alla frequenza della sottoportante di crominanza, che seguono ciascun impulso di sincronismo orizzontale in un segnale televisivo a colori.

Color carrier — Sottoportante di crominanza.

Colorcast — Teletrasmissione a colori.

Color cell — Zona, sullo schermo di un cinescopio a colori, che contiene un gruppo completo di fosfori primari.

Color coder — Matrice.

Color control — Controllo cromatico.

Color coordinate — Coordinata di cromaticità.

Color-difference signal — Segnale differenza del colore (segnale che viene aggiunto al segnale monocromatico per ottenere un segnale rappresentativo di uno dei tre valori tristimolo: G - Y, R - Y e B - Y.

Color disk — Disco cromatico.

Color fidelity — Fedeltà di colore.

Color field corrector — Dispositivo che agisce sui fasci di elettroni, dopo la deflessione, onde ottenere dei colori più uniformi.

Color flicker — Farfallio o scintillamento dei colori.

Color fringing — Frange di colore innaturali.

Colorimetry — Colorimetria.

Color killer circuit — Circuito che polarizza all'interdizione le valvole dell'amplificatore di crominanza durante la ricezione di programmi monocromatici ossia in bianco e nero.

Color picture screen — Schermo a colori.

Color picture tube — Cromoscopio o cinescopio a colori.

Color registration — Registrazione televisiva a colori.

Color-saturation control — Controllo di cromaticità.

Color signal — Segnale di colore.

Color subcarrier — Sottoportante di crominanza.

Color television — Televisione a colori.

Color transmission — Trasmissione a colori.

Color triad — Triade a colori (zona elementare, sullo schermo di un cinescopio a colori, formata da tre punti colorati di fosforo).

Coma — Difetto che fa sembrare il punto luminoso sullo schermo come avente forma di cometa.

Commercial television — Televisione commerciale.

Community television — Servizio televisivo fornito esclusivamente agli appartenenti di una data comunità.

Compatible color television — Sistema compatibile di televisione a colori.

Compatibility — Compatibilità.

Composite picture signal — Segnale video totale.

Contour map — Carta della zona utile (di un trasmettitore).

Contrast control — Controllo del contrasto.

Contrast range — Rapporto tra luminosità massima e minima.

Control desk — Banco di controllo.

Corner cutting — Oscuramento agli angoli.

Cue lights — Lampadine di segnalazione (in uno studio).

Cutting — Dissolvenza istantanea.

D. C. reinsertion — Reinserzione della componente continua.

D. C. restoration — Come sopra.

D. C. restorer — Circuito reinseritore della componente continua (del segnale video dopo l'amplificazione in c. a.).

Definition — Definizione.

Deflection coil — Bobina di deviazione o deflessione.

Deflection defocusing — Sfocalizzazione dovuta alla deflessione.

Deflection electrode — Elettrodo di deflessione.

Deflection factor — Coefficiente di deflessione.

Deflection plane — Piano di deflessione.

Deflection sensitivity — Sensibilità di deflessione.

Deflection voltage — Tensione di deflessione.

Deflection yoke — Giogo di deflessione.

Deflection-yoke pullback — La distanza massima secondo cui il giogo può essere spostato all'indietro sul collo del tubo senza provocare ombre sullo schermo.

Delayed blancking signal — Segnale di soppressione ritardato.

Delayed scanning — Scansione ritardata.

Delayed sweep — Scansione ritardata.

Detail constrast ratio — Rapporto tra dettaglio e contrasto.

Direct scanning — Scansione diretta.

Direct view tube — Tubo a visione diretta.

Display primaries — I colori primari, rosso, verde e blu, che servono per produrre immagini a colori.

Dissector tube — Tubo dissettore di immagini.

Dissolve — Dissolvenza.

Doll buggy — Corrello per telecamera.

Dolly in — Avenzamento della telecamera.

Dolly out — Arretramento della telecamera.

Dot interlacing — Interlacciamento per punti successivi.

Dot sequential system — Sistema sequenziale a punti.

Double image — Immagine sdoppiata.

Edge flare — Bagliore sul bordo.

Electromagnetic cathode-ray tube — Tubo a raggi catodici elettromagnetico.

Electromagnetic deflection — Deflessione elettromagnetica.

Electromagnetic focusing — Focalizzazione elettromagnetica.

Electron gun — Cannone elettronico.

Electronic beam — Fascio o pennello di elettroni.

Electronic scanning — Scansione elettronica.

Electronic television — Televisione elettronica.

Electronic viewfinder — Visore elettronico.

Electron image — Immagine elettronica.

Electron image tube — Tubo dissettore di immagini.

Electron lens — Lente elettronica.

Electron optics — Elettronottica od ottica elettronica.

Electrostatic cathode-ray tube — Tubo a raggi catodici elettrostatico.

Electrostatic deflection — Deflessione elettrostatica.

Electrostatic focusing — Focalizzazione elettrostatica.

Envelope demodulator — Demodulatore di inviluppo (circuito usato come secondo rivelatore).

Expanded contrast — Contrasto intensificato.

Extra-high tension — Tensione altissima.

Field — Campo (2 campi = 1 quadro o immagine completa).

Field frequency — Frequenza di campo.

Field-neutralizing coil — Bobina usata nei televisori a colori per neutralizzare gli effetti del campo magnetico terrestre sui fasci di elettroni.

Field-neutralizing magnet — Magnete avente la stessa funzione della bobina di cui sopra.

Field period — Periodo di campo (1/50 di secondo).

Field repetition rate — Frequenza di campo.

Field-sequential color television — Sistema di televisione sequenziale a colori, in cui i colori primari individuali vengono associati a quadri successivi.

Field-simultaneus system — Sistema di televisione a colori additivo, in cui viene presentato simultaneamente un quadro completo di tutti i colori.

Flare spot — Macchia iperluminosa.

Flicker — Scintillio, farfallio, tremolio.

Flickering — Scintillamento.
Flyback — Ritorno, ritraccia (del fascio di elettroni dopo una riga o un quadro).
Flyback power supply — Alimentazione E. A.T.
Flyback transformer — Trasformatore di uscita orizzontale.
Flying-spot scanner — Analizzatore indiretto a punto mobile.
Focusing coil — Bobina di focalizzazione.
Frame — Quadro o immagine completa (formata da due campi).
Frame frequency — Frequenza di quadro.
Frame period — Periodo di quadro (1/25 di secondo).
Framing — Messa a punto dell'immagine sullo schermo.
Framing control — Controllo che serve per la regolazione del centraggio, della larghezza ed altezza dell'immagine sullo schermo.

Geometric distorsion — Distorsione geometrica.
Ghost — Immagine fantasma.
G - Y — Segnale differenza, nella TV a colori, rappresentato dal segnale del verde meno il segnale di luminanza.

Halo — Alone.
Hard image — Immagine dura.
High contrast image — Immagine a forte contrasto.
High definition — Alta definizione.
High-gamma tube — Tubo a gamma elevata (cinescopio in cui l'intensità luminosa dello schermo è direttamente proporzionale alla tensione della griglia.
Highlight — Area luminosa sull'immagine.
Horizontal blanking — Soppressione orizzontale.
Horizontal centering control — Controllo del centraggio orizzontale.
Horizontal convergence control — Controllo di convergenza orizzontale.
Horizontal definition — Definizione orizzontale.
Horizontal deflection electrodes — Elettrodi di deflessione orizzontale.
Horizontal deflection oscillator — Oscillatore di deflessione orizzontale.
Horizontal drive control — Controllo di pilotaggio orizzontale.
Horizontal flyback — Ritraccia orizzontale.
Horizontal hold control — Controllo sincronismo orizzontale.
Horizontal linearity control — Controllo linearità orizzontale.
Horizontal line frequency — Frequenza di riga.
Horizontal oscillator — Oscillatore di deflessione orizzontale.
Horizontal output stage — Stadio finale orizzontale.
Horizontal output transformer — Trasformatore di uscita orizzontale.
Horizontal resolution — Risoluzione orizzontale.
Horizontal retrace — Ritraccia orizzontale.
Horizontal sweep — Scansione orizzontale.
Horizontal sweep transformer — Trasformatore di uscita orizzontale.
Hue control — Controllo che varia la fase dei segnali di crominanza.

Iconoscope — Iconoscopio.
Image burn — Immagine parziale che rimane sul « target » di un tubo per telecamera.
Image converter tube — Tubo trasformatore d'immagine.
Image dissector — Dissettore d'immagini.
Image detail — Dettaglio dell'immagine.
Image drift — Deriva dell'immagine.
Image iconoscope — Iconoscopio.
Image orthicon — Orticonoscopio.
Image retention — Conservazione della immagine (vedi « Image burn »).
Implode (to) — Implodere (esplosione rivolta verso l'interno).
Implosion — Implosione.
Indirect scanning — Scansione indiretta.
Industrial television — Televisione industriale.
Interdot flicker — Sfarfallio multiplo (fra i punti di un'immagine a colori).
Interlace (to) — Interlacciare.
Interlace scanning — Scansione interlacciata.
Interlacing — Interlacciamento.
Ion-trap magnet — Magnete per trappola.

Jitter — Instabilità orizzontale d'immagine.
Jump in brightness — Salto di luminosità o contrasto brusco.
Jumping — Instabilità verticale.

Keyed automatic gain control — Circuito c.a.g. in cui la valvola risulta polarizzata all'interdizione, e viene sbloccata soltanto quando i picchi positivi degli impulsi di sincronismo agiscono sulla sua griglia.
Kickback power supply — Alimentatore dell'E.A.T.
Kinescope — Cinescopio.

Lap dissolve — Dissolvenza graduale.
Large-screen television projector — Proiettore televisivo a grande schermo.
Leading ghost — Immagine fantasma posta sulla sinistra dell'immagine principale.
Lens turret — Torretta portaobiettivi (per telecamere).
Line — Riga.
Linearity control — Controllo di linearità.
Line flyback — Ritorno orizzontale.
Line frequency — Frequenza di riga.
Line interlace — Scansione interlacciata.
Line-sequential color television — Sistema di televisione a colori in cui ogni riga intera è di un unico colore.
Line synchronizing pulse — Impulso di sincronizzazione orizzontale.
Low band — Banda bassa (comprende i canali dal 2 al 6, da 54 a 88 MHz.
Low-velocity scanning — Scansione a bassa velocità.
Luminance — Luminanza.
Luminance channel — Canale di luminanza.
Luminance flicker — Sfarfallio dovuto a fluttuazioni della sola luminanza.
Luminance primary — Primario di luminanza (uno dei tre primari di trasmissione il cui ammontare determina la luminanza di un colore).
Luminance signal — Segnale di luminanza.

Mechanical centering — Centraggio meccanico (dell'immagine sullo schermo).
Mechanical scanning — Scansione meccanica.
Medium shot — Ripresa media.
Metal backing — Rivestimento metallico.
Monochrome bandwidth — Larghezza di banda del canale monocromo.
Monochrome channel — Canale monocromo.
Monochrome signal — Segnale monocromo.
Monochrome television — Televisione monocroma (televisione in cui l'immagine finale possiede soltanto gradazioni di griglia comprese tra il nero ed il bianco).
Monochrome transmission — Trasmissione monocroma.
Monoscope — Monoscopio.
Mosaic — Mosaico.
Movable scenes — Quinte di studio.
Mug shot — Ripresa di primi piani.

Negative image — Immagine negativa.
Nonlinearity — Nonlinearità.

Optical view finder — Visore ottico.
Outside broadcast — Ripresa esterna.

Packing — Compressione (dell'immagine).
Pad down — Inclinazione longitudinale (della telecamera).
Pairing — Accoppiamento (delle righe di due quadri successivi).
Panning — Ripresa panoramica.
Pay as you see television — Televisione a gettone.
Peaking coil — Bobina di correzione.
Phosphor dot — Punto di fosforo (a gruppi di tre, uno per colore primario, sullo schermo di un cinescopio a colori).
Picture brightness — Luminosità dell'immagine.
Picture compression — Compressione dell'immagine.
Picture detail — Dettaglio dell'immagine.
Picture element — Elemento o area elementare dell'immagine.
Picture frequency — Frequenza di quadro.
Picture inversion — Inversione dell'immagine.
Picture line standard — Il numero di righe orizzontali che compongono una immagine televisiva completa (625).
Picture signal — Segnale video.
Picture-signal amplitude — Ampiezza del segnale video.
Picture-signal polarity — Polarità del segnale video.
Picture size — Dimensioni dell'immagine.
Picture synchronizing pulse — Impulso di sincronizzazione verticale.
Picture transmission — Trasmissione dell'immagine.
Picture transmitter — Trasmettitore video.
Picture tube — Cinescopio.
Polarity of picture signal — Polarità del segnale video.
Portable television transmitter — Trasmettitore televisivo portatile.
Positive distorsion — Distorsione a bariletto.
Positive modulation — Modulazione positiva.
Post-deflection focus — Focalizzazione (di un fascio di elettroni) dopo la deflessione.
Presentation — Aspetto dell'immagine.

Producer — Produttore.
Projection optics — Ottica di proiezione.
Projection television — Televisione proiettata.
Pulling — Espansione dell'immagine.

Q signal — Segnale Q (il componente di quadratura del segnale di crominanza nella televisione a colori, avente una larghezza di banda da 0 a 0,5 MHz).
Quadrature amplifier — Amplificatore di quadratura.
Quadrature-phase subcarrier signal — Quella parte del segnale di crominanza che precede o segue di 90° la parte in fase.
Quadricorrelator — Circuito presente in un televisore a colori per migliorare la ricezione in presenza di forti interferenze.

Rear projection — Proiezione per trasparenza.
Reference black level — Livello del nero.
Reference white level — Livello del bianco.
Reflective optics — Ottica di proiezione.
Rejection of accompanyng sound — Reiezione della portante audio.
Resolution — Risoluzione o definizione.
Retained image — Conservazione dell'immagine (vedi « Image burn »).
Retrace blanking — Soppressione della ritraccia.
Retrace ghost — Immagine fantasma prodotta sullo schermo durante i periodi di ritraccia.
Retrace interval — Intervallo della ritraccia.
Retrace line — Riga di ritraccia.
Retrace period — Intervallo di ritorno.
Retrace time — Come sopra.
Reversed image — Immagine invertita.
Ringing — Sdoppiamento d'immagine.
Rolling — Inclinazione trasversale (della telecamera).

Sampler — Commutatore di colori.
Sampling — Commutazione di colori.
Scan — Traccia, scansione.
Scanning — Scansione.
Scanning line — Riga di scansione.
Scanning linearity — Linearità della scansione.
Scanning speed — Velocità di scansione.
Scanning spot — Punto di scansione.
Scanning voltage — Tensione di scansione.
Screen burning — Bruciatura dello schermo.
Sequential color system — Sistema sequenziale di televisione a colori.
Sequential scanning — Scansione sequenziale.
Shading — Ombra.
Shadow — Ombra.
Snow — Neve.
Soft picture — Immagine debole.
Sound carrier — Portante audio.
Sound on vision — Suono sul video.
Sound rejection — Soppressione dell'« audio »; reiezione dei segnali « audio », onde evitare interferenze nell'immagine.
Spike — Barra (sull'immagine).
Split image — Immagine sdoppiata.
Sponsored television — Televisione commerciale.
Spottiness — Immagine macchiata.
Spot wobble — Vobulazione dello « spot ».
Stereoscopic television — Televisione stereoscopica.
Sticking — Conservazione dell'immagine (vedi « Image burn »).
Still — Scena di studio.
Subtractive color system — Sistema sottrattivo di TV a colori.
Superimposing — Sovrapposizione (di immagini).
Sweep — Scansione, deflessione.
Sweep amplifier — Amplificatore di deflessione.
Sweep circuit — Circuito di deflessione.
Sweep frequency — Frequenza di scansione.
Sweep generator — Generatore di deflessione.
Sweep oscillator — Generatore di deflessione, detto anche generatore della base dei tempi.
Sweep voltage — Tensione di deflessione.
Synchronization — Sincronizzazione.
Synchronize (to) — Sincronizzare.
Sinchronizing signal — Segnale di sincronismo.
Sync level — Livello dei picchi del segnale di sincronismo.
Sync limiter — Circuito limitatore degli impulsi di sincronismo.
Sync pulse — Impulso di sincronismo.
Sync separator — Circuito separatore degli impulsi di sincronismo dal segnale video.
Sync signal — Segnale di sincronismo.
Sync-signal generator — Generatore degli impulsi di sincronismo.

Target — Bersaglio (l'elettrodo di un tubo a raggi catodici soggetto al bombardamento da parte del fascio di elettroni).
Tearing — Laceramento (dell'immagine).
Telecamera — Telecamera.
Telecast — Trasmissione televisiva.
Telecasting — Teletrasmettere.
Telecine — Telefilm.
Telecine projector — Proiettore per la trasmissione di film in televisione.
Telegenic — Telegenico.
Televiewer — Telespettatore.
Televise (to) — Riprendere una scena mediante una telecamera.
Television — Televisione.
Television broadcast band — Banda delle frequenze di trasmissione assegnate alla televisione.
Television broadcast station — Stazione di telediffusione.
Television camera — Camera da ripresa televisiva.
Television channel — Canale televisivo.
Television chart — Immagine di prova usata per controllare la risoluzione di un impianto televisivo.
Television film scanner — Vedi « Television projector ».
Television interference — Interferenza in un ricevitore TV prodotta da altri trasmettitori.
Television picture tube — Cinescopio.
Television receiver — Televisore.
Television relay system — Ripetitore televisivo.
Television repeater — Ripetitore televisivo.
Television screen — Schermo (di un cinescopio).
Television set — Televisore.
Television signal — Segnale televisivo (audio + video).
Television studio-transmitter link — Stazione fissa impiegata per trasmettere i programmi televisivi e le comunicazioni di servizio dallo studio al trasmettitore.
Television test pattern generator — Generatore di monoscopio.
Television transmission standards — Le note che specificano le caratteristiche di un segnale televisivo (ampiezza del canale, numero di righe, ecc.).
Television transmitter — Trasmettitore televisivo.
Test chart — Immagine di prova.
Time base — Base dei tempi.
Tri-gun picture tube — Cinescopio a tre cannoni (per TV a colori).
Truncated image — Immagine troncata.

Ultrawhite region — Regione dell'ultrabianco.

Variable-speed scanning — Scansione a velocità variabile.
Vertical blanking — Cancellazione verticale.
Vertical blanking pulse — Impulso di cancellazione verticale.
Vertical centering control — Comando centratura verticale.
Vertical convergence control — Comando convergenza verticale (TV a colori).
Vertical definition — Definizione verticale.
Vertical deflection electrodes — Elettrodi di deflessione verticale.
Vertical deflection oscillator — Oscillatore di deflessione verticale.
Vertical hold control — Comando di sincronismo verticale o di quadro.
Vertical oscillator — Oscillatore di deflessione verticale.
Vertical resolution — Risoluzione verticale.
Vertical retrace — Ritraccia o traccia di ritorno verticale.
Vertical sweep — Scansione verticale.
Vertical synchronizing pulse — Impulso di sincronismo verticale.
Video amplifier — Amplificatore video.
Video circuit — Circuito video.
Video converter — Convertitore video.
Video detector — Rivelatore video.
Video frequency — Frequenza video.
Video-frequency amplifier — Amplificatore di frequenze video.
Video gain control — Comando guadagno verticale.
Video mixer — Dispositivo impiegato per combinare i segnali di più telecamere.
Video signal — Segnale video.
Videotape — Marca di fabbrica della Ampex Corp. per un tipo di nastro magnetico da impiegare per registrazioni video.
Video waveform — Forma d'onda di un segnale video.
Vidicon — Vidicon (tubo per telecamera).
Viewer — Telespettatore.
View finder — Visore per osservare l'immagine ripresa da una telecamera.
Vision on sound — Video sul suono (interferenza del segnale video sull'audio).
Vista shot — Ripresa di scene lontane.

Walkie-lookie — Trasmettitore TV portatile
White level — Livello del bianco.
White peak — Cresta del bianco.
Width control — Controllo di larghezza.

Zoom lens — Obiettivo per telecamera a fuoco regolabile.

costruzione VI°

Ora che il montaggio delle tre Unità è stato completato, ciò che rimane da fare consiste sia nel collegamento delle Unità tra di loro che in quello tra le Unità e i diversi organi periferici (tubo, telecomando, altoparlanti, ecc).

Quest'ultima serie di operazioni varia a seconda del tipo di ricevitore, ma in ogni caso rimane sempre facilitata dalla presenza di cavetti multipli già preparati, così come agevola molto il collocamento già effettuato del tubo nel mobile. Successivamente, prima del definitivo posizionamento del telaio entro il mobile, attuate alcune verifiche, si procederà all'accensione che darà modo di proseguire nella messa a punto con l'ausilio dell'osservazione delle immagini, in particolare di quella del monoscopio. Sull'interpretazione di quest'ultima si veda a pagina 102.

★ ★ ★ ★

Le operazioni che completano quelle sinora attuate sono di natura diversa dalle precedenti: non si tratta di collocare parti e componenti sulle apposite piastre, bensì occorre ora comporre e formare il televisore come un tutto organico, con le Unità realizzate.

Si procederà inizialmente, per quanto possibile, col telaio/supporto estratto dal mobile: ciò è consentito ed è agevole, ad esempio, per tutta la serie di intercollegamenti delle morsettiere. I conduttori saranno lasciati abbondanti per quanto riguarda la loro lunghezza.

Il cordone di rete vede i suoi due conduttori provenienti dalla spina, saldati ciascuno ad una propria linguetta dell'interruttore generale: dallo stesso interruttore (linguette opposte a quelle citate) si dipartano i due conduttori che saranno inseriti nella morsettiera a 2 poli indicata «RETE», presente sull'Alimentatore.

Accanto a detta morsettiera vi è lo spinotto, anch'esso a due poli (passo 7,5 mm) relativo alla smagnetizzazione: è indicato «d». Su di esso si innesterà una presa, alle linguette della quale saranno rispettivamente saldati i 2 fili terminali della grossa bobina di «degaussing» montata sull'ampolla del tubo.

L'alimentatore presenta infine (**figura 68c**) una presa a 3 (del tipo a vaschetta) posta sul settore T3 («standby»). Un cordone a tre conduttori collegherà questa presa (passo 5 e 7,5 mm) allo spinotto con guida (passo 7,5

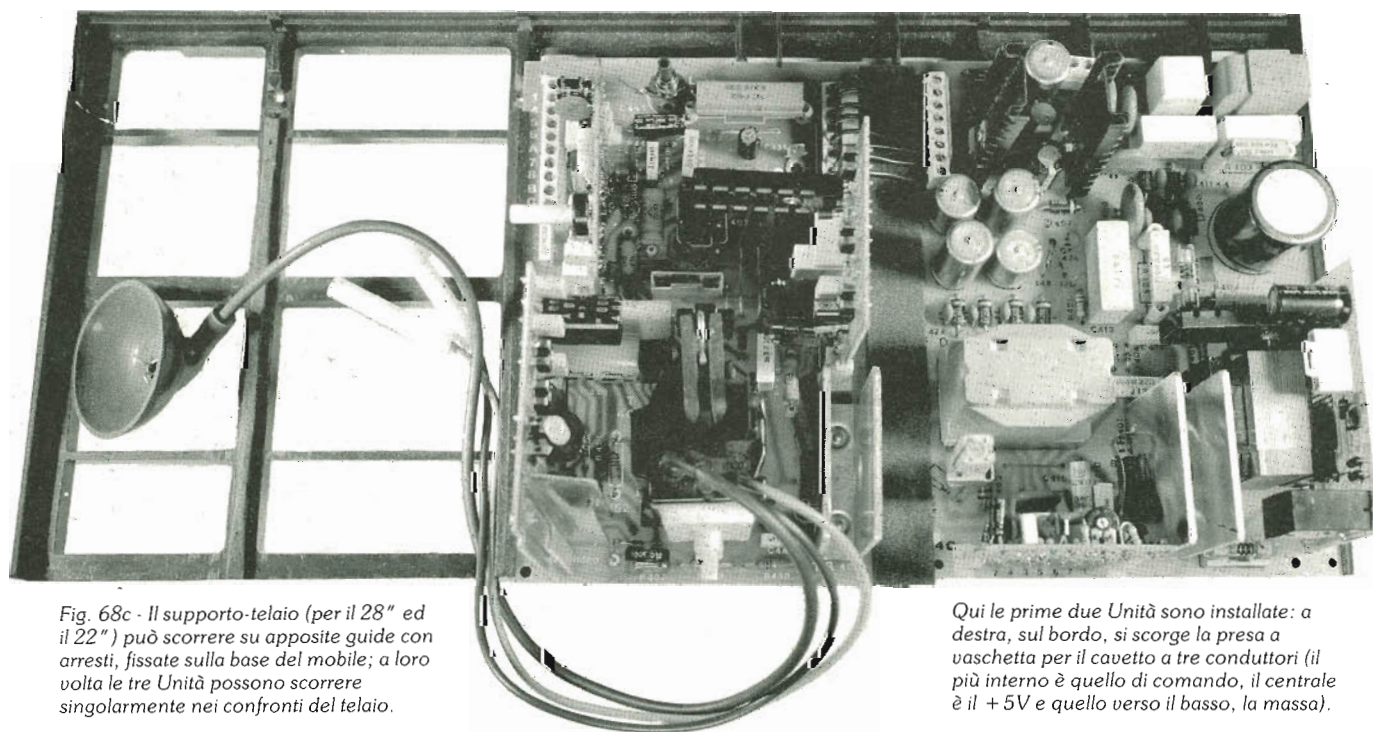



Fig. 68c - Il supporto-telaio (per il 28" ed il 22") può scorrere su apposite guide con arresti, fissate sulla base del mobile; a loro volta le tre Unità possono scorrere singolarmente nei confronti del telaio.

Qui le prime due Unità sono installate: a destra, sul bordo, si scorge la presa a vaschetta per il cavetto a tre conduttori (il più interno è quello di comando, il centrale è il +5V e quello verso il basso, la massa).

mm) collocato sul lato sinistro dell'Unità di segnale (a metà circa). Accertarsi, osservando il colore dei tre fili, che quello di massa risulti a massa da entrambi i lati e che quello centrale sia tale anch'esso dai due lati. Pressoché a continuazione di detto spinotto, verso l'interno, si trova un'altra vaschetta a 3 (identica a quella già citata, del T3). In essa si inserirà, al momento opportuno, la presa a tre terminali di una piattina proveniente dalla pulsantiera 3R/1 (indicazione: «telecomando»).

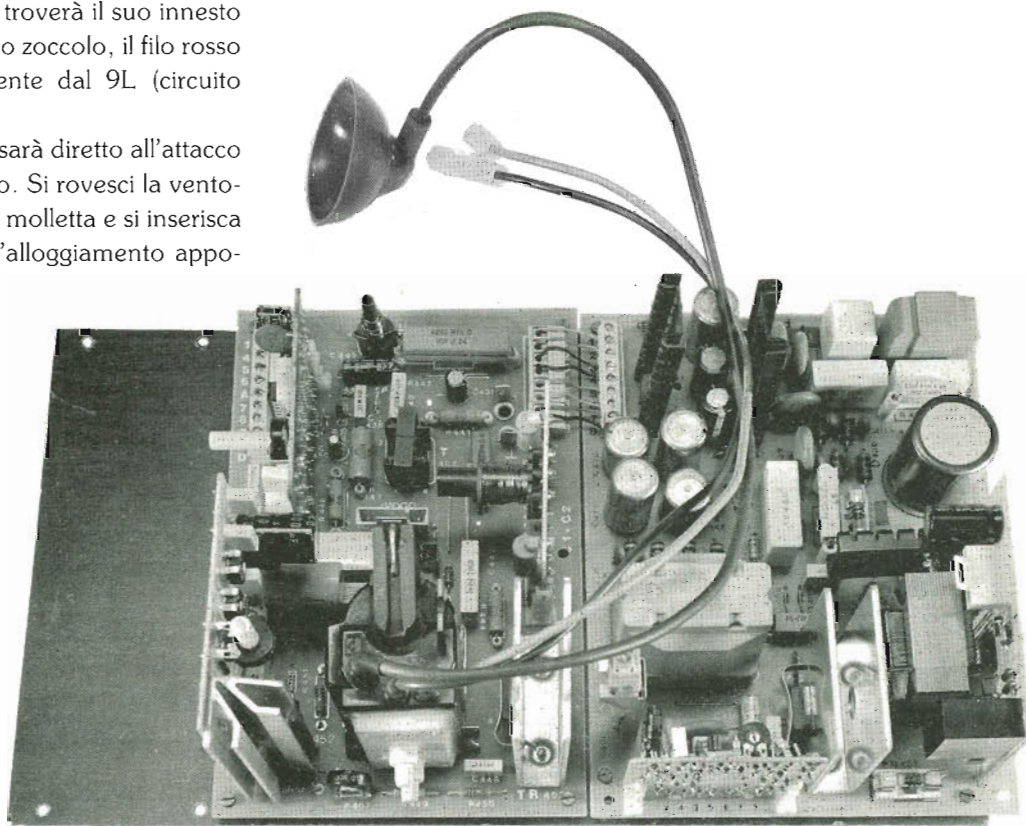
Quest'ultima - che dovrà essere collocata preventivamente, come vedremo tra breve, nell'alloggiamento che le compete, nel mobile - reca molti fasci conduttori. Una guida sicura all'individuazione ed al posizionamento-inserzione dei diversi cavetti si può avere confrontando materiale e schema elettrico. Si vedrà che i diversi raggruppamenti (individuabili con l'indicazione sia del numero di fili presenti, sia con quello degli spinotti) trovano ciascuno la propria presa d'innesto sull'Unità di sintonizzazione.

Tre conduttori fuoriescono dal trasformatore di riga (**figura 69c**): la loro destinazione è inequivocabile. Due sono destinati al modulo «9L» che sarà montato, mediante il suo zoccolo, sullo spinotto multiplo terminale (collo) del tubo. Questo modulo reca infatti i due spezzoni corredati di appositi innesti ad alto isolamento che sono la controparte dei due provenienti dal trasformatore: il filo blu (fuoco) dotato di «presa» troverà il suo innesto nel conduttore diretto al centro dello zoccolo, il filo rosso (G2) andrà alla «presa» proveniente dal 9L (circuito stampato).

Il conduttore recante la ventosa sarà diretto all'attacco anodico previsto al centro del bulbo. Si rovesci la ventosa in maniera da poter osservare la molletta e si inserisca quest'ultima, comprimendola, nell'alloggiamento apposito sul vetro: si deve far sì che entrambi i gambi estremi della molletta penetrino nel vano. Liberando la ventosa questa aderirà al bulbo, tutto attorno.

Il modulo 9L infine, è corredato (vedi figura 82) da due piattine: una ha quattro conduttori (provvede all'accensione, al +12 ed al +210 volt) e la sua presa (6 posti) sarà inserita nella vaschetta vicina a quella del giogo (DE-U1) mentre l'altra (5 conduttori e 5 posti) trova innesto sul modulo di Crominanza (CR1) dal quale preleva i tre segnali video di colore e quello di controllo del nero. Anche una calza di rame (protetta da tubetto isolante) fa capo al 9L; essa termina con innesto tipo «faston». Costituisce il collegamento di massa dello strato di grafite posto sull'ampolla del tubo con la massa della piastra-base dell'unità DE-U1 (sempre con presa «faston»).

Le Unità d'alimentazione e di deflessione sono identiche, come si può osservare nelle due fotografie che le mostrano affiancate, sia per il televisore da 28″ e 22″ che per quello da 16″; nell'impiego però, come ci è noto, per il tubo a 90° (16″) il transistore finale di riga viene alimentato a 120 V (ponticello) ed il modulo d'ampiezza (C2) sostituisce quello di correzione (C1). Inoltre, mentre nel primo caso si ha un telaio-supporto, nel secondo è una piastra che sorregge (a mezzo distanziatori) le Unità. La terza Unità (quella relativa ai segnali) differisce, anche nelle dimensioni, in relazione al televisore prescelto.

Fig. 69c - Per il 16″ si impiega una base-supporto; anch'essa può scorrere all'interno del mobile. Le Unità invece, sono fisse, ma comunque estraibili singolarmente grazie a speciali distanziatori-supporto elastici. A montaggio ultimato le due Unità laterali (AL-U1 ed SE-U2) sporgeranno ai lati rispetto alla base. I conduttori che uniscono le Unità potranno essere accorciati, ma dopo la messa a punto perché i collegamenti lunghi permettono maggiore mobilità e di conseguenza, accesso.

Per agevolare l'introduzione della piastra nel mobile dell'«Executive» si può o sfilare il modulo della Media Frequenza (5S) ed inserirlo a piastra collocata o estrarre dalla sua fessura la squadretta recante l'attacco d'antenna.

Il tubo da 28″ e quello da 22″ presentano la striscia di connessione dei collegamenti del gioco nella parte inferiore dello stesso (**figura 70c**). Questo allacciamento prevede 4 conduttori che terminano in un innesto cui corrisponde una vaschetta sita al centro dell'Unità DE-U1. La figura citata indica anche quali siano i punti «caldi» (HI) delle bobine, vale a dire, per l'avvolgimento dell'orizzontale il capo (9) che è diretto (tramite L401 e C 443) al collettore di TR 406 e per il verticale il capo (5) diretto al piedino 3 di V1 = uscita dell'integrato.

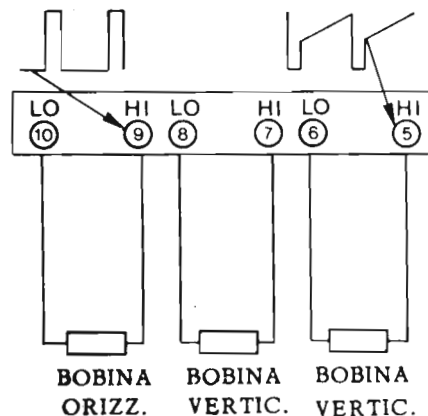
Un'eventuale inversione – nell'ambito della stessa coppia – di questi collegamenti porterebbe all'inversione dell'immagine (lato destro e sinistra e viceversa) oppure, per la coppia del verticale, al capovolgimento.

In **figura 71c**) aspetto del mobile stereofonico, terminato: si possono osservare con chiarezza i 4 altoparlanti, la bobina di smagnetizzazione, il giogo e la calza di massa sulla grafite del tubo.

Il giogo del tubo da 16″ reca la striscia di collegamento sulla parte superiore (**figura 72c**). Vale quanto si è detto per il collegamento dell'altro giogo salvo l'ordine dei conduttori.

I mobili del 16″ e del 22″ sono caratterizzati dalla possibilità di una parziale scissione cui è molto utile ricorrere nella fasi di assemblaggio. Si vede, in **figura 73c**, come il «tetto» dell'«Executive» sia sfilabile e del pari sia staccabile (innesto e disinnesto) la base-supporto: ciò permette di accedere con facilità all'interno dell'apparecchio nel primo caso e di collocare, per il loro percorso più breve, il fascio di fili della pulsantiera, nel secondo.

La pulsantiera sia lasciata completamente al di fuori dell'alloggiamento (vedi pag. 107 e 115): i suoi potenziometri semifissi devono essere accessibili per la messa a punto.

Fig. 70c - L'esatta individuazione delle bobine del giogo può essere fatta tenendo presente che la resistenza in ohm della sezione orizzontale è di circa 1,4 ohm, e quella della sezione verticale, di 9,6 ohm circa. I piolini 6 e 7 sono connessi tra loro con ponticello interno. I conduttori saranno, da sinistra a destra: giallo-grigio - blu - NO - NO - verde.

CONTROLLI E MESSA A PUNTO

Queste note sono valide per tutti e tre i televisori, data l'analogia che nell'indirizzo costruttivo li accomuna.

La modularità dell'apparecchio permette di procedere per gradi anche in questa delicata fase, e ciò risulta essere un indubbio vantaggio perché elimina interi settori dal sospetto di anomalie, e conduce in modo diretto alla causa del difetto se si sono commessi errori nel montaggio.

Dell'alimentatore abbiamo già detto. La nota resistenza di carico costituita da una normale lampadina da 40 ÷ 60 watt, come vedremo, sarà ancora utile.

1° controllo

Terminati tutti gli allacciamenti, il primo controllo a freddo (vale a dire, senza inserimento di corrente di rete)

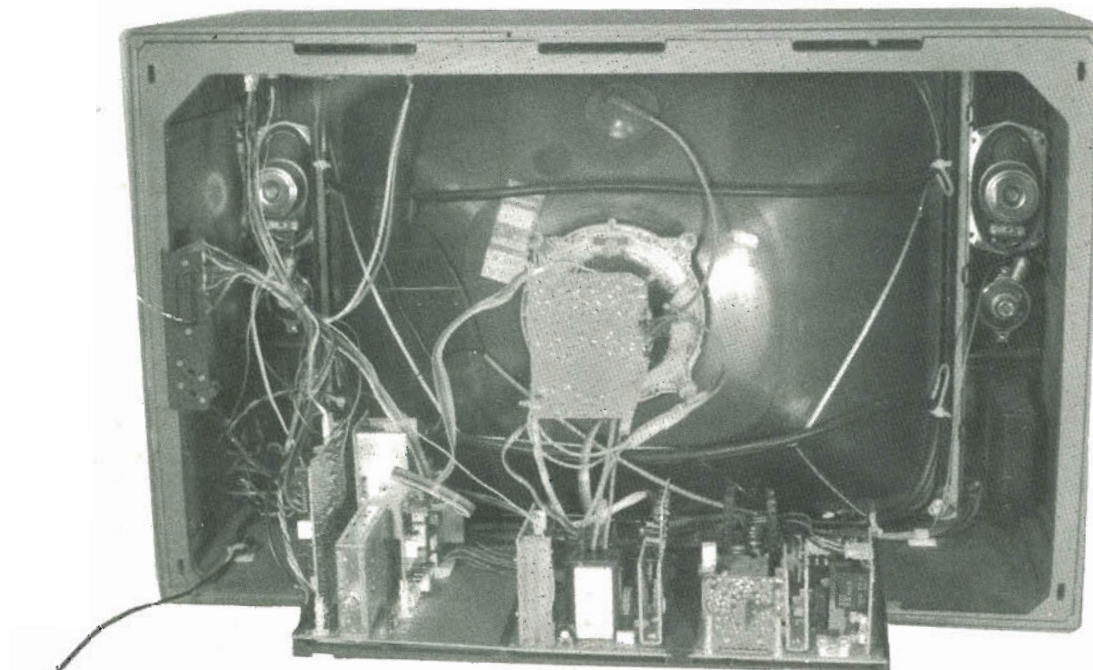



Fig. 71c - L'innesto dell'antenna avviene direttamente sul Sintonizzatore (bocchettone). La presa Peritel è a sinistra e all'interno, sul fianco dello stesso lato vi è la zona ove si collocherà il modulo Televideo (su supporto già predisposto). Vi è ampio spazio in questo mobile: per la chiusura si usufruisce di un fondale di facile e pronto collocamento.

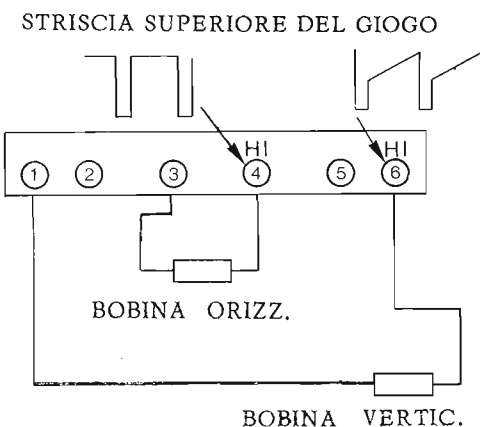



Fig. 72c - La disposizione dei conduttori per l'allacciamento del giogo nel tubo da 16", nel modello A42-593X è la seguente (da sinistra): blu - NO - giallo - grigio - NO - verde. Per l'individuazione delle coppie vale quanto detto in figura 70c: le resistenze sono un po' più alte ma sempre molto differenziate tra sezione verticale ed orizzontale.

sarà quello di alcune letture in ohm che ci informeranno su due punti fondamentali: se vi siano malauguratamente dei cortocircuiti e se, ove necessaria, vi sia continuità di collegamento.

Per fare questo, col puntale negativo dello strumento a contatto di massa, in qualsiasi punto della stessa, si porterà il puntale positivo sulle viti delle morsettiere, successivamente, a partire dall'interconnessione dei 210 volt sino a quella dei 5 volt, ecc.

Si dovrà riscontrare ovunque un certo valore ohmmico indicativo che, se letto su scala *ohm × 10* sarà attorno ai 110-120 ohm per i settori delle varie tensioni. Inutile dire che se ciò non fosse si dovrà controllare tutto il percorso relativo al collegamento di tensione (e componenti ad esso connessi) sul quale si è letto «*zero*» (cortocircuito) o resistenza molto alta (mancanza di contatto).

Sui morsetti A, B, C e D la resistenza verso massa sarà di 250, 200, 200 e 20.000 ohm rispettivamente: quest'ultima misura su scala *ohm × 1.000*. Questi valori sono relativi all'impiego di uno strumento ad indice (50.000 ohm × volt).

La verifica col puntale positivo sarà fatta su tutte le morsettiere perché può accadere che i conduttori introdotti in esse non effettuino il contatto anche se risultano ancorati. Infatti, le viti di serraggio qualche volta bloccano sì il filo, ma in maniera anomala o addiritura solo sulla parte isolante.

2° controllo

Accertata l'assenza di cortocircuiti sui percorsi di interconnessione, si passerà alla fase della prima prova a regime di corrente.

Per prima cosa **si libererà** il collegamento che avvia la tensione di 148 (o di 120) volt, dall'alimentatore al modulo di deflessione (morsetto 2). Il conduttore potrà essere lasciato nel morsetto di quest'ultimo, mentre nel morsetto dell'alimentatore, liberato, si introdurrà un filo della nota lampadina (l'altro filo, ben inteso, sarà connesso a massa).

In questo modo avremo predisposto l'apparecchio ad un funzionamento parziale, tuttavia indicativo e tale da fornirci nuove conferme di normalità. Infatti, esso sarà in grado di confermarci se il settore di sintonizzazione, il telecomando, il settore audio ed il controllo di volume agiscono. In altre parole, resta esclusa soltanto la deflessione orizzontale che inseriremo per ultima: da essa dipende, come sappiamo, la generazione dell'Alta Tensione ed è bene sapere a priori se tutti i settori che non la interessano direttamente sono in ordine.

Il cavetto d'antenna (75 ohm) sarà innestato, ovviamente, nella boccola apposita del sintonizzatore. L'analizzatore (tester) sarà commutato in posizione di lettura voltmetrica (scala 250 o più volt), puntuale negativo a massa, per poter controllare – ad apparecchio acceso – che tutte le tensioni corrispondano ai valori indicati sugli schemi, ed eventualmente agire su P301 dell'alimentatore per modificarle.

La pulsantiera è necessario sia estratta il più possibile dal suo alloggiamento (vedi figura 117). Ruotare in senso orario, con un piccolo cacciavite, nel foro indicato VOLUME sino a metà circa della corsa possibile del potenziometro.

Mediante l'interruttore generale di rete del televisore avviare corrente.

Dovrà illuminarsi in rosso un trattino sul «display» della pulsantiera: ciò significa che ad essa pervengono regolarmente i 5 volt dell'alimentatore di «stand-by» (attesa).

Dopo aver diretto il telecomando verso il frontale della pulsantiera, premere uno qualsiasi dei tastini grigi di programma (vedi figura 115): si dovrà udire fruscio di fondo, o parlato, o musica. Premendo un altro pulsantino

Fig. 73c - Questa fotografia mostra chiaramente come sia scomponibile il mobiletto del 16"; si intuisce che ciò può tornare assai utile nel collocamento della pulsantiera (conduttori per il percorso più breve) nonché per l'accesso all'interno allorché vi si effettuano le altre operazioni di assemblaggio. È visibile anche l'antenna corredata di cavetto e spinotto di inserimento: l'antenna è in dotazione al mobile così come lo è il supporto per la scheda Televideo.

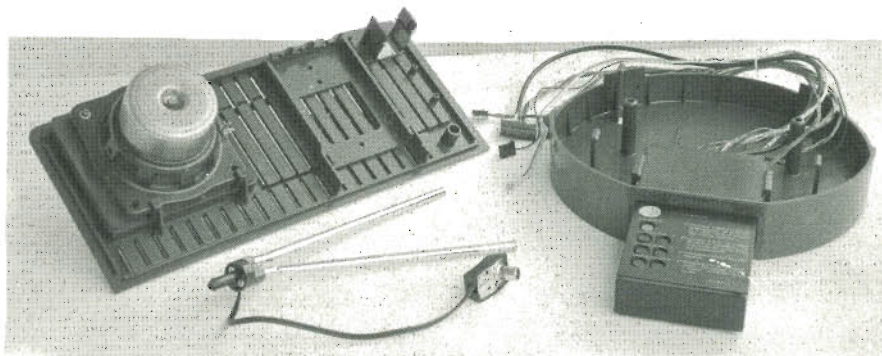
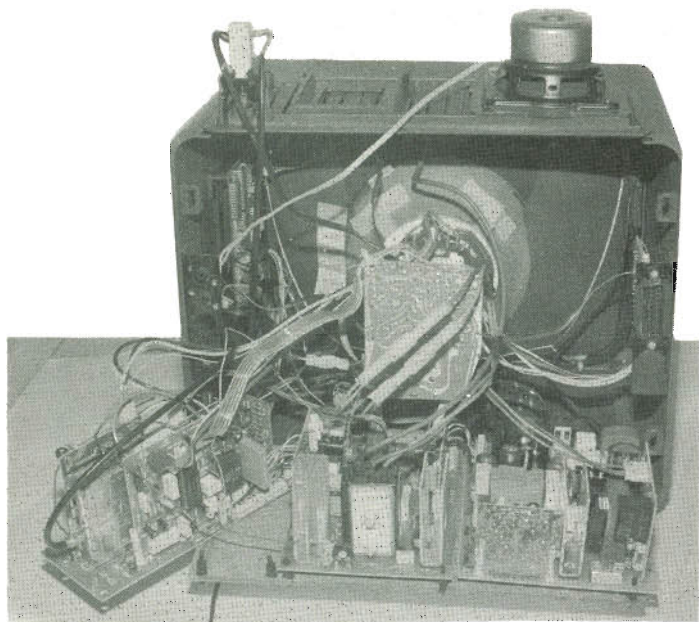
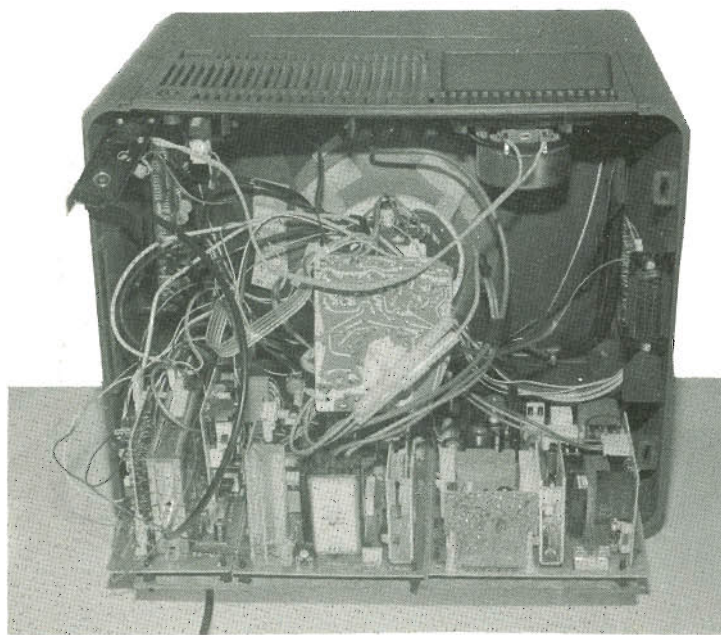



Fig. 74c - Nella fasi di messa a punto e regolazione torna comodo disporre il montaggio come in figura; il lato superiore del mobile (che è estraibile) può essere appoggiato capovolto per lasciare un più agevole accesso all'interno.

grigio si verificherà il passaggio di Canale mentre sul «display» varieranno i numeri progressivi di indicazione.

Se non si ode riproduzione in altoparlante provare a premere ripetutamente il pulsantino + *VOLUME* (o pulsantiera o telecomando). Eventualmente ruotare ulteriormente il piccolo potenziometro della pulsantiera.

È ovio che non si passerà alla fase successiva se, in caso di anomalie, non si sarà trovata la loro causa. Questa

Fig. 75c - Anche la squadretta che reca la presa per l'antenna (con connessione all'interno a mezzo cavetto schermato con la bocchetta del sintonizzatore) nonché le prese per cuffia, può essere facilmente estratta, se necessario, per introdurre il montaggio terminato che può così essere sospinto in avanti.

è quasi sempre individuabile mediante il riscontro di una lettura di tensioni nei diversi punti.

3° controllo

Staccare il conduttore della lampadina dal morsetto 2 ed inserire in sua vece, nuovamente, il conduttore momentaneamente disinserito, diretto all'Unità di deflessione. In queste condizioni l'apparecchio è completo.

Il potenziometro di G2 (in basso, sul trasformatore di riga) sarà posto a circa un quarto della possibile rotazione. Il potenziometro P402 sarà provvisoriamente ruotato completamente in senso orario.

Tenersi pronti ad escludere rapidamente la corrente di rete nel caso che, immediatamente dopo il suo inoltro si percepiscano inneschi o manifestazioni di eccessivo riscaldamento.

All'avvio di corrente, oltre all'audio già udito si sentirà, per un breve tempo, un certo fruscio dovuto a piccole scariche di elettricità statica tra gli avvolgimenti.

Dopo poco tempo si vedrà all'interno del tubo (collo) l'avvenuta accensione del filamento. Comparirà infine l'illuminazione dello schermo e se ciò non si verifica, ruotare lentamente il perno del potenziometro di G2. Se quanto appare non è un'immagine definita si agisca sul potenziometro di frequenza orizzontale (P1201) o su quello di frequenza verticale (P402). La zona d'azione valida del potenziometro di frequenza orizzontale (P1201) o su quello di frequenza verticale (P402).

La zona d'azione valida dal potenziometro di G2 è limitata: solo in essa appare l'immagine. Se poco ruotato, lo schermo rimane oscuro; se ruotato troppo, lo schermo presenta una luminosità eccessiva (senza immagine).

Ottenuto l'agganciamento della frequenza di riga con P1201, se il monoscopio denuncia una immagine non centrata si agisca su P1202 per portarla in centro.

Ottenuto l'aggancio della frequenza verticale con P402 si agisca su P401 per la dimensione (altezza) e successivamente su P403 per la regolarità del cerchio.

La larghezza dell'immagine è influenzata, se si è in presenza di C1 dalla regolazione di P404 (10.000 ohm) mentre P405 e P406 correggono le deformazioni a cuscino o trapezoidali. In presenza di C2 la larghezza è regolata mediante l'introduzione o meno del nucleo nella bobina L607: se si agisce con apparecchio in funzione impiegare un cacciavite non metallico.

Per gli interventi sui due moduli che recano i potenziometri supraelencati (modulo 6A e modulo V1) si predisponga l'Unità di segnale così come la si vede in **figura 74c**; in tal modo con un piccolo cacciavite non è difficile accedere ai potenziometri: questa disposizione consente anche, se si riveleranno necessarie, regolazioni (o letture) relative alla piastra di crominanza (CR1).

A regolazione effettuata l'Unità sarà collocata al suo posto e nel caso del televisore a 16" il tutto, prima di essere fatto scorrere in avanti, verso l'interno del mobile, si presenterà come lo si vede in **figura 75c**.

AVVERTENZE E SUGGERIMENTI

- Dalla piastra Peritel in caso di apparecchio non stereo, verso l'audio si dipartono (schema = 6) solo 2 cavetti schermati e relativa calza: i 2 fori laterali sulla basetta restano inutilizzati.
- Gli spinotti ad innesto (passo 2,5 mm) da inserire su 5-S e 5-RA devono essere collocati con il lato liscio volto all'interno del televisore.
- Gli spinotti ad innesto (passo 2,5 mm) - 3 fili e 2 fili - a piattina (vedi figura 48c) da inserire su 2S devono essere collocati col lato liscio volto verso l'interno del televisore: spinotto a 3 sul lato del condensatore da 47n.
- Non usare mai il dissipatore di TR401 (alimentatore) come contatto di supposta massa nelle letture ohmmetriche o di tensione.
- Nel caso si dovesse staccare la ventosa del tubo è necessario scaricare la tensione residua collegando un filo conduttore tra la calza di massa del tubo stesso ed il cappuccio (molletta) inserito.
- Ricordarsi che se viene premuto il tasto 20 del telecomando non è più possibile il cambio dei canali se non si preme lo stesso tasto una seconda volta.
- Se non si ritiene di utilizzare il ricevitore con lo standard Secam (G) si può fare a meno di inserire sulla piastrina della crominanza (CR1) le due strisce di contatti (14 innesti): sono sempre necessari i ponticelli A - B - C - D - E.
- Se col televisore stereo si rileva un'uscita sonora molto scarsa o nulla sul canale destro o sinistro e nello stesso tempo uno dei due integrati di TDA 2040 del modulo 3-S si riscalda notevolmente, invertire il collegamento dei due conduttori saldati ad un altoparlante.
- Sul «display» non si illumina il trattino spia. Il fatto indica che mancano i 5 volt. Controllare l'ordine dei tre fili che collegano T3 (vaschetta) con la spina d'inserzione sita sull'Unità di sintonizzazione: il filo centrale è quello che reca i 5 volt. L'ordine dei colori è eguale (dall'interno verso l'esterno) per i tre conduttori, in partenza ed in arrivo.
- Il filamento del tubo si accende ma lo schermo è scuro: tensione errata per G2. Ruotare il potenziometro (alberino sul trasformatore di riga, in basso) gradualmente in senso orario.
- Lo schermo del tubo è molto luminoso e non vi è immagine: tensione errata per G2. Ruotare il potenziometro di cui sopra in senso antiorario.
- Audio eccessivo all'atto dell'accensione: ruotare in senso antiorario il potenziometro «volume» interno alla tastiera.
- L'immagine è in bianco e nero: controllare la rotazione del potenziometro «colore» della tastiera e quello 14-15 del telecomando. Ruotare il condensatore variabile C909 (eventualmente anche P901) su CR1.

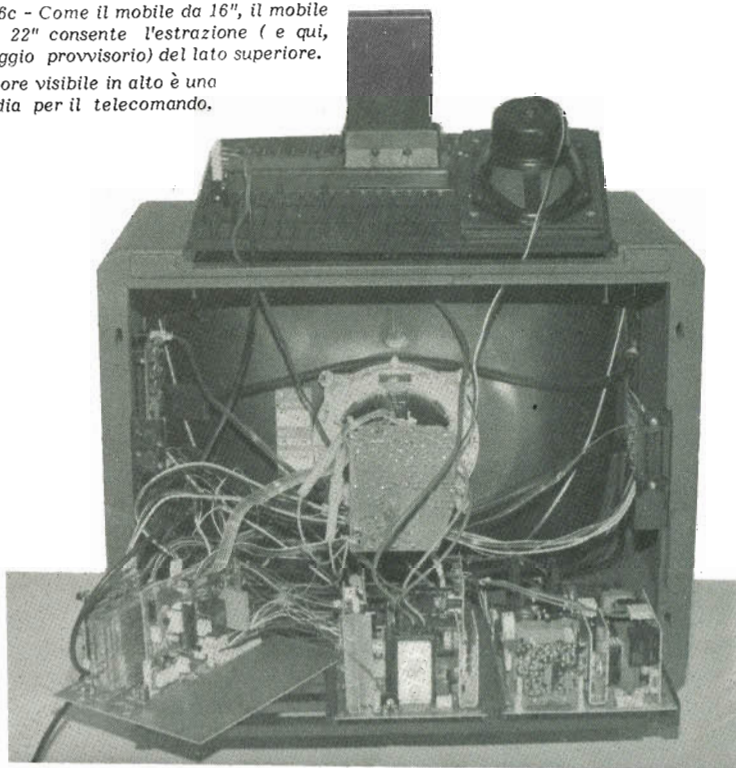
Fig. 76c - Come il mobile da 16", il mobile per il 22" consente l'estrazione (e qui, l'appoggio provvisorio) del lato superiore. Il settore visibile in alto è una custodia per il telecomando.

- Immagine deformata o alterata per alcune emittenti: regolare l'AGC (potenziometro R125 o P501).
- Lo schermo si illumina ma manca l'immagine: non si forma l'impulso «sand castle». Leggere su catodo di D900, volt 1,5 circa e su anodo 0,3V circa. Se si dispone di oscillografo si deve riscontrare tale impulso (che è a tre gradini) sul catodo di D900 (vedi oscillogramma 20 a pagina 112). La mancanza dell'impulso regolare può essere dovuta a IC 1201 o IC 401 difet-

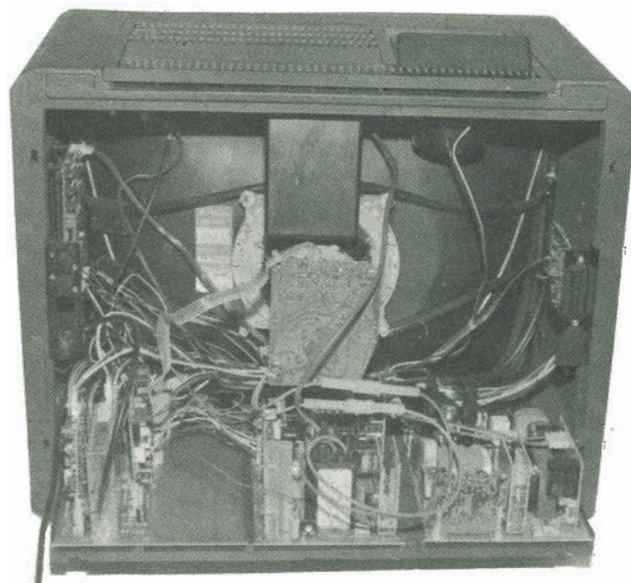
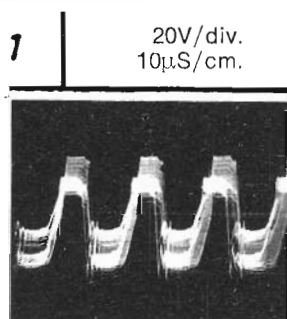
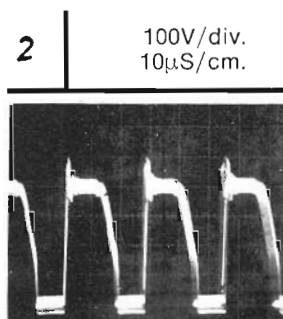
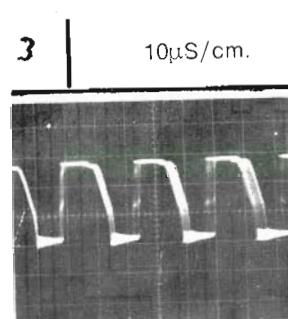
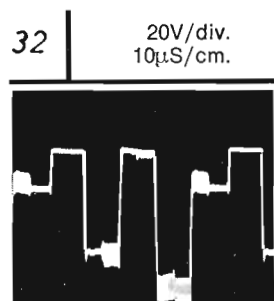
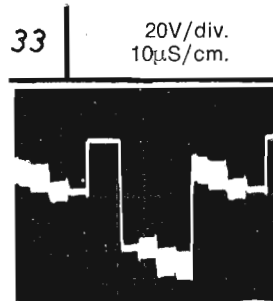
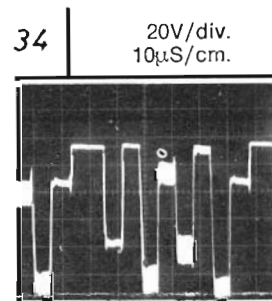
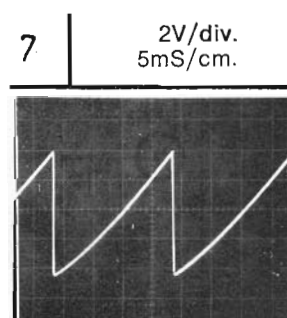
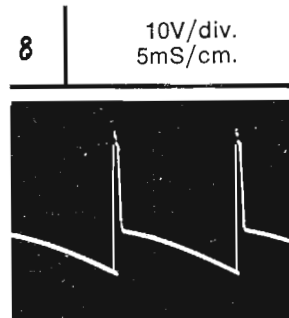
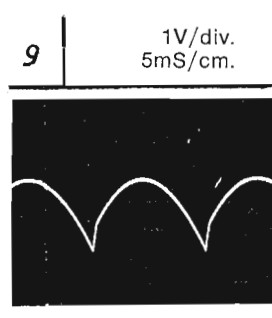
Fig. 77c - Il televisore da 22" («Elite») così come si presenta allorché è completato. Il telaio sarà introdotto sino a far coincidere il suo bordo con quello del mobile. Si scorgono la custodia per il trasmettitore del telecomando e la cassa acustica dell'altoparlante.

– Prestare attenzione a che l'attacco previsto per i segnali del televideo, posto (Unità SE-U1 oppure SE-U2) sulla base (5 spinotti a passo 2,5 mm, isolante marrone) sia collocato con la striscia di guida sul lato destro (verso l'interno del televisore) così come suggerito dal disegno serigrafato. Un caso analogo si verifica per il collegamento a Peritel da modulo CR1.
– Riveste molta importanza, per un corretto funzionamento del Televideo, l'impianto d'antenna; se il segnale reca disturbi dovuti a riflessioni o è debole, il testo non è stabile sullo schermo.
– Nell'«Executive» può essere modificata (ampliata) la gamma di regolazione dell'ampiezza orizzontale se per C449 si impiega il valore di 5n6 (1500 V) in luogo di 6n8. Se l'ampiezza verticale risulta eccessiva (a causa delle tolleranze sui valori) si adotti per R425 il valore di 1,5 ohm (in luogo di 1,2) — 1 watt.

Fig. 78c - In questa pagina ed in quelle che seguono riportiamo gli oscillogrammi che – se si è muniti di oscilloscopio – possono essere riscontrati nei diversi punti del televisore. Il numero di ciascun oscillogramma corrisponde all'indicazione su schema del punto di lettura ivi, in molti casi evidenziato da una freccia.

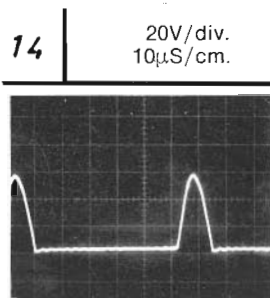
CONTROLLI EVENTUALI CON OSCILLOSCOPIO

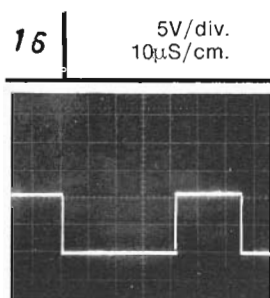
ALIMENTAZIONE (AL-U1)

BASE DI TR 401 - Piedino 6 del modulo 4Q. Tensione impulsiva di pilotaggio del transistore commutatore, di potenza.

COLLETTORE DI TR 401- All'anodo di D 403 o sul capo superiore di C 415. Tensione impulsiva d'uscita del transistore commutatore, di potenza.

Su tutti gli ANODI dei cinque diodi raddrizzatori connessi ai secondari di T401. Tensioni diverse a seconda dei secondari.

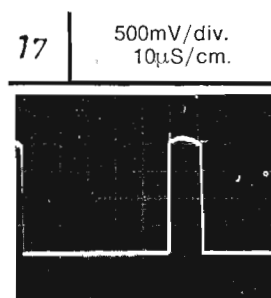
TUBO (9L)

CATODO del tubo relativo al ROSSO. Piedino 8 del tubo; su modulo 9L. Tensione di segnale.

CATODO del tubo relativo al VERDE. Piedino 6 del tubo; su modulo 9L. Tensione di segnale.

CATODO del tubo relativo al BLU. Piedino 11 del tubo; su modulo 9L. Tensione di segnale.

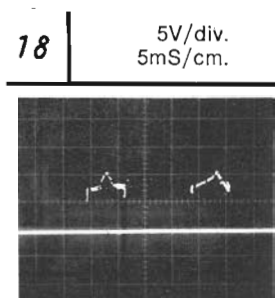
DEFLESSIONE VERTICALE (V1)

USCITA RAMPA. Piedino 10 del TDA 1670-A sul modulo V1.

USCITA impulso di deflessione. Piedino 1 del TDA 1670-A. Innesto 8 del modulo V1 o sul giogo.

USCITA impulso di deflessione. Su innesto 3 del modulo V1 o sul giogo.

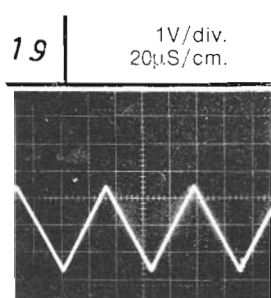
DEFLESSIONE ORIZZONTALE (6A)

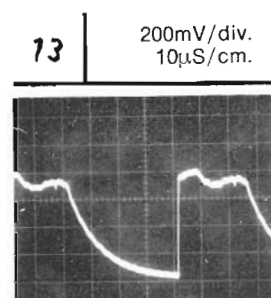
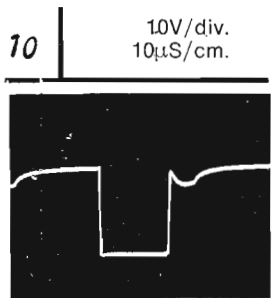
14 20V/div. 10μS/cm.

IMPULSO positivo di riga, dal trasformatore T 404 per comparazione di fase. Innesto 1 del modulo 6A.

16 5V/div. 10μS/cm.

OSCILLAZIONE del TDA 2593. Uscita per pilotaggio «driver» di riga. Su innesto 3 del modulo 6A.

17 500mV/div. 10μS/cm.

IMPULSO positivo di riga, entrata all'integrato TDA 2593 per comparazione di fase con tensione dell'oscillatore interno.

18 5V/div. 5mS/cm.

IMPULSO in uscita del separatore TDA 2593 (piedino 8) per pilotaggio del circuito integrato TDA 1670-A-(V1).

19 1V/div. 20μS/cm.

OSCILLAZIONE locale a frequenza di riga. Piedino 14 dell'integrato TDA 2593 - Modulo 6A.

DEFLESSIONE ORIZZONTALE (DE-U1)

13 200mV/div. 10μS/cm.

BASE del transistore TR 405, «driver» di riga.

10 10V/div. 10μS/cm.

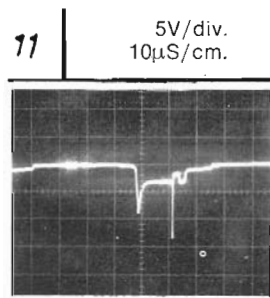
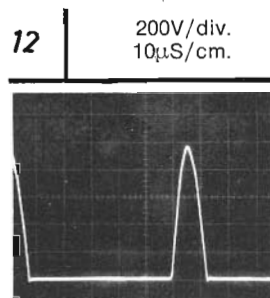
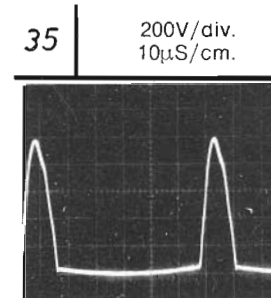
COLLETTORE del transistore TR 405, «driver» di riga.

11 5V/div. 10μS/cm.

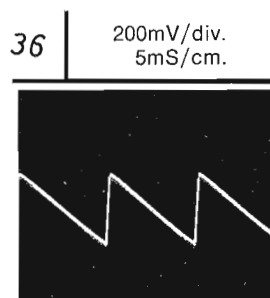
BASE del transistore di potenza TR 406, finale di riga.

12 200V/div. 10μS/cm.

COLLETTORE del transistore di potenza TR 406, finale di riga.

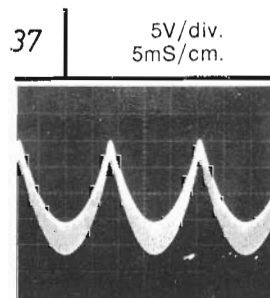
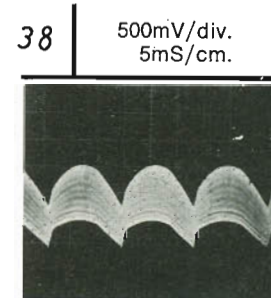
35 200V/div. 10μS/cm.

IMPULSO di deflessione orizzontale. Sul giogo, lato caldo.

CORREZIONI (C1)

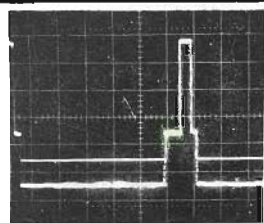
36 200mV/div. 5mS/cm.

SEGNALE di deflessione verticale per correzione trapezoidale. Innesto 3 del C1.

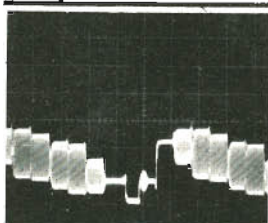
37 5V/div. 5mS/cm.

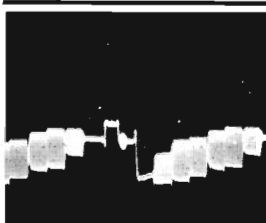
COLLETTORE del transistore TR 407, modulatore (C1).

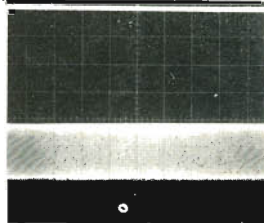
38 500mV/div. 5mS/cm.

BASE del transistore TR 407, modulatore (C1).

CROMINANZA (CR1)

20	2V/div. 10µS/cm.

IMPULSO «Sand castle» (a tre livelli) al piedino 7 dell'integrato TDA 3562-A - Innesto 5, modulo CR 1.

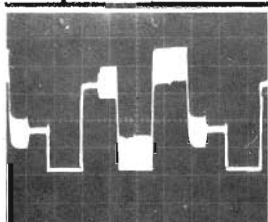
21	1V/div. 10µS/cm.

SEGNALE VIDEO in uscita di Media Frequenza. Se 2S = innesto 13; se 5 S = innesto 5.

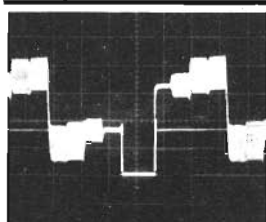
22	1V/div. 10µS/cm.

SEGNALE VIDEO al collettore del transistore TR 900, per crominanza CR1 - Innesto 1.

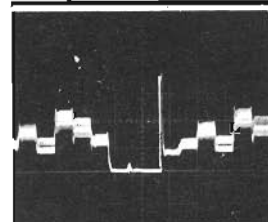
23	500mV/div 10µS/cm.

OSCILLAZIONE del cristallo 8,8 MHz - Piedino 26 dell'integrato TDA 3562-A, su CR 1.

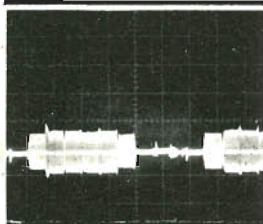
24	2V/div. 10µS/cm.

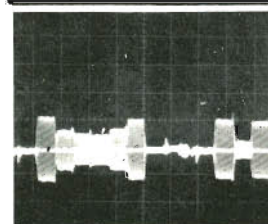
USCITA segnale del BLU da piedino 17 dell'integrato 3562-A - Innesto 5 sul modulo CR1, per modulo 9L (spina multipla).

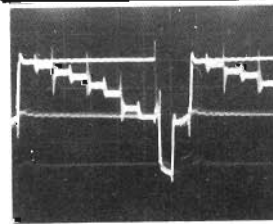
25	2V/div. 10µS/cm.

USCITA segnale del ROSSO da piedino 13 dell'integrato 3562-A - Innesto 2 sul modulo CR1, per modulo 9L (spina multipla).

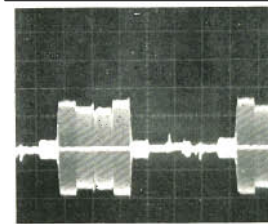
26	2V/div. 10µS/cm.

USCITA segnale del VERDE da piedino 15 dell'integrato 3562-A - Innesto 3 sul modulo CR1, per modulo 9L (spina multipla).

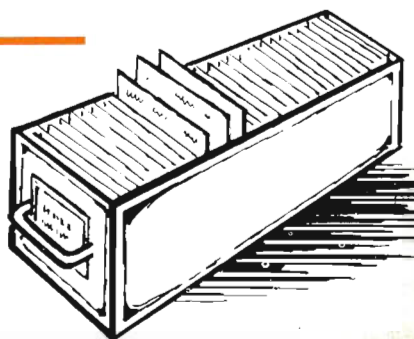
27	2V/div. 10µS/cm.

INFORMAZIONE per la stabilizzazione del livello del nero - Da piedino 18 dell'integrato 3562-A - Innesto 4 sul modulo CR1, per modulo 9L (spina).

28	2V/div. 10µS/cm.

CROMINANZA in uscita da piedino 28 dell'integrato TDA 3562-A per la linea di ritardo crominanza.

30	200mV/div. 10µS/cm.

CROMINANZA in uscita da linea di ritardo DL 700 (piedino 4) per entrata a piedino 22 del 3562-A. Demodulazione B-Y.

31	100mV/div. 10µS/cm.

LUMINANZA in entrata del TDA 3562 (piedino 8), ritardata.

29	200mV/div. 10µS/cm.

CROMINANZA in uscita da linea di ritardo DL 700 (piedino 3) per entrata a piedino 23 dell'integrato TDA 3562-A (per demodulazione di R-Y).

Stiamo preparando un nuovo lavoro che farà seguito alla presente serie di fascicoli. Chi ha interessi di professione o studio, o è semplicemente amatore nel campo dell'elettronica, potrà ricevere - soltanto comunicandoci il suo indirizzo, senza alcun impegno - **numeri di saggio gratuiti**. La forma più semplice consiste nell'invio di una cartolina postale: si prega di scrivere in carattere stampatello ed indicare il codice postale.

A chi è abbonato - e risulta quindi, ovviamente, già iscritto nel nostro schedario - chiediamo soltanto di comunicarci l'eventuale cambio di indirizzo.

LA TELEVISIONE PER TUTTI

Una pubblicazione originale: unica nella sua impostazione, nella sua forma e nel suo genere. Consente al lettore – qualunque sia il suo livello di studi e di preparazione – di apprendere con profitto, e facilmente, come avvengano tecnicamente la trasmissione e la ricezione televisiva.

in particolar modo il testo è caratterizzato – nella forma e nella sostanza – da una piena validità tanto per il principiante quanto per il tecnico già esperto (commerciante, riparatore ecc.). **Pagine di teoria e di pratica:** queste ultime si concretizzano nella possibile costruzione di televisori a colori.

L'ELETTRONICA IN 30 LEZIONI

Si tratta di un testo già diffuso tramite edicole, oggi disponibile nella sua integrità, con acquisto unico, o in due volte. Sono quasi mille pagine di grande formato,corredate tutte da illustrazioni.

Adottato da molti Istituti ed Enti come libro di testo è l'ideale, data la sua completezza d'argomenti, **(dall'elettricità alla tecnica digitale)**, per entrare nel mondo affascinante dell'elettronica. Il suo **costo è il più modesto** che si possa oggi incontrare per disporre di una vera enciclopedia del ramo, **valido per tutti** (amatori, studenti, tecnici).

COSTRUZIONI IN CAMPO TV

Progettati a corredo del Corso **LA TELEVISIONE PER TUTTI** questi televisori a colori (da 16, 22 e 28 pollici) sono un esempio probante, ed unico, di come si possa conciliare la semplicità di realizzazione con il raggiungimento di risultati pari a quelli di qualsiasi apparecchio dell'industria.

La tecnica modulare con componenti già tarati **rende superflua qualsiasi strumentazione apposita.** Molte delle prerogative tecniche in essi adottate saranno presenti nei televisori del commercio soltanto nella futura stagione.

Non essendo stato vs. abbonato comunico il mio indirizzo affinché mi possano essere inviati Numeri di saggio gratuiti delle vs. future pubblicazioni e possa ricevere informazione di tutte le vostre iniziative nel campo dell'elettronica.
Mi interessano in modo particolare i seguenti settori:

- ☐ Televisione
- ☐ Strumentazione
- ☐ Computer
- ☐ Radio
- ☐ Dizionario Inglese
- ☐ Optoelettronica
- ☐ Registrazione
- ☐ Informatica
- ☐ Principi generali
- ☐ Gadget-kit
- ☐ Audio
- ☐ Applicazioni industriali

Questa comunicazione non comporta alcun impegno da parte mia.

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI PRESCELTE

NON SONO PREVISTE SPEDIZIONI CONTRASSEGNO

Vogliate inviare:

A	☐	**Corso di Elettronica** (tutte le 30 lezioni) a fascicoli	L. 48.000
B	☐	Copertina e fogli per rilegare il Vol. I	L. 5.500
C	☐	Copertina e fogli per rilegare il Vol. II	L. 5.500
D	☐	Volume 1° - **già rilegato**	L. 35.000
E	☐	Volume 2° - **già rilegato**	L. 35.000
F	☐	**Corso di Televisione** - a fascicoli	L. 15.000
G	☐	Copertina per rilegare il corso TV con Indice analitico	L. 6.850
		A + B + C + F + G	L. 78.000
		D + E + F + G	L. 89.000

Ho effettuato un vaglia postale - Allego assegno bancario (sottolineare).

Ho effettuato sul conto corr. postale 10 139 186 – EL – Villaggio Fiori – 18010 CERVO (Imperia)

Nome e Cognome a firma

Data ....

SEGNARE LE CASELLE DELLE VOCI INTERESSATE
Per le spese di spedizione vedere in 2ª di copertina

☐ Sono interessato all'acquisto del materiale occorrente alla costruzione del televisore da 16" – da 22" – da 28" (sottolineare) e invio l'importo per

Pacco 1/16	costo	**L. 93.000**	Pacco 1/22	costo	**L. 93.000**
Pacco 2/16	"	**L. 115.000**	Pacco 2/22	"	**L. 115.000**
Pacco 3/16	"	**L. 103.000**	Pacco 3/22	"	**L. 120.000**
Pacco 4/16	"	**L. 150.000**	Pacco 4/22	"	**L. 150.000**
Pacco 5/16 (mobile, tubo, giogo, ecc.)	"	**L. 237.000**	Pacco 5/22 (mobile, tubo, giogo, ecc.)	"	**L. 387.000**

Pacco 1/28	costo	**L. 93.000**
Pacco 2/28	"	**L. 115.000**
Pacco 3/28	"	**L. 164.000**
Pacco 4/28	"	**L. 170.000**
Pacco 5/28 (mobile, tubo, giogo, ecc.)	"	**L. 555.000**

Scheda Televideo: - opzionale - per tutti i modelli: L. 146.000 (ordinare assieme al Pacco 5, oppure successivamente con aggiunta di lire 5000 spese invio).

☐ Con questa ordinazione, in quanto abbonato a **LA TELEVISIONE PER TUTTI** intendo usufruire del rimborso dell'abbonamento: la somma sarà da me versata in meno sull'ultimo acquisto.

Nome e Cognome a firma

Data ....

Ho effettuato un vaglia postale – Allego assegno bancario - (sottolineare).

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Compilare e mettere in busta.
Sulla busta incollare il tagliandino stampato qui a fianco.
Imbucare, affrancando come lettera.

Inserire in busta: affrancare come lettera

Spett.

EL s.r.l.

Villaggio dei Fiori - A

18010 - CERVO (Imperia)

RITAGLIARE ED **INCOLLARE**
SULLA BUSTA
CONTENENTE LA CARTOLINA
QUI A FIANCO

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

EL s.r.l.

Villaggio dei Fiori - A

18010 - CERVO (Imperia)

MITTENTE

Cognome ....

....

Nome ....

Via ....

....

Località ....

....

Provincia ....

Codice Postale ....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Inserire in busta: affrancare come lettera o Raccomandata

Spett.

elettrofili s.r.l.

Via Brianza, 43

22060 - Vighizzolo di Cantù (Como)

Contrassegno – Scegliendo questa forma è necessario inviare, a garanzia del ritiro dei diversi Pacchi, l'importo di lire 35.000; tale somma sarà pagata in meno per l'acquisto dell'ultimo Pacco.

Elettrofili s.r.l.
Via Brianza, 43 – Vighizzolo di Cantù (Como) – Telefoni: (031) 73.01.54 – 73.06.65 – telex: 380403 elfil i